



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 339 474**

(51) Int. Cl.:

B60R 21/34 (2006.01)

G01P 21/00 (2006.01)

G01P 15/00 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **06121163 .7**

(96) Fecha de presentación : **25.09.2006**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1775182**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **18.04.2007**

(54) Título: **Procedimiento y dispositivo para la detección de una colisión con un peatón.**

(30) Prioridad: **12.10.2005 DE 10 2005 048 790**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
20.05.2010

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
20.05.2010

(73) Titular/es: **ROBERT BOSCH GmbH**
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart, DE

(72) Inventor/es: **Kocher, Pascal;**
Mack, Frank;
Steinkogler, Sascha y
Wacker, Manuel

(74) Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

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 y dispositivo para la detección de una colisión con un peatón.

5 Estado de la técnica

La invención se refiere a un dispositivo así como a un procedimiento para la detección de una colisión con un peatón del tipo correspondiente a la reivindicación independiente.

10 Se conoce ya por la publicación DE 10332702 A1 la utilización de sensores de aceleración como sensores de colisión para el reconocimiento de una colisión con un peatón.

Exposición de la invención

15 El procedimiento, de conformidad con la invención, que está destinado a llevar a cabo la detección de una colisión con un peatón y, respectivamente, el dispositivo de conformidad con la invención, que está destinado a llevar a cabo la detección de una colisión con un peatón tienen, por el contrario, la ventaja de que la funcionalidad del sistema sensor de la aceleración empleado para llevar a cabo el reconocimiento de una colisión con un peatón se consigue por medio de la comparación con señales de aceleración de diversos sistemas sensores de aceleración. En este caso es posible que los dos sistemas sensores de aceleración estén configurados para llevar a cabo la detección de una colisión con un peatón o que únicamente una de los mismos sea utilizado para llevar a cabo la detección de una colisión con un peatón y que el otro sea empleado como sistema sensor para el frente vertical o como sistema sensor para las colisiones laterales o como sistema sensor central. Este otro sistema sensor de la aceleración no está dispuesto entonces en la parte posterior del revestimiento del parachoques sino que lo está sobre un soporte más estable. De este modo, se produce una posibilidad de diagnóstico económica para el sistema sensor para la protección de los peatones. De manera especial, pueden ser reconocidos perfectamente los sensores sueltos con el procedimiento de conformidad con la invención y, respectivamente, con el dispositivo de conformidad con la invención.

Se conoce por la publicación DE 39 20 091 A1 llevar a cabo la comparación entre sí de las señales de dos sensores sensibles a la aceleración, en un equipo de seguridad para los ocupantes de un vehículo automóvil, para llevar a cabo la verificación de la funcionalidad de estos sensores. En este caso, se suman y, respectivamente, se integran las señales durante un intervalo de tiempo predeterminado y las sumas o bien los valores integrales se comparan entre sí una vez transcurrido el intervalo de tiempo que puede ser predeterminado. Cuando se sobrepasa de un valor límite, que puede ser predeterminado, por parte del valor de la comparación se pone en funcionamiento un equipo de alarma. Se conoce por la publicación DE 43 02 399 A1 llevar a cabo la comparación entre sí de las señales de salida de dos disposiciones idénticas de aceleración. Esta comparación se lleva a cabo porque se forman valores integrales de las señales de salida de los sensores, combinándose estos valores integrales con valores de corrección. Los valores integrales, que han sido integrados de este modo, se someten, a continuación, a la formación de una diferencia con objeto de obtener el valor de la diferencia D. Este valor de la diferencia D se compara con un valor de umbral F, que puede ser predeterminado. En función de esta comparación del valor de umbral se genera un aviso de error y, en caso dado, se advierte que las disposiciones de los sensores son defectuosas.

Cuando se utiliza un sistema sensor simétrico de la aceleración, es decir cuando un sensor de la aceleración se encuentra a la izquierda y el otro se encuentra a la derecha del eje central del vehículo automóvil, sobre el revestimiento del parachoques, se ha previsto de conformidad con la invención llevar a cabo una comparación de la señal del sensor izquierdo y de la señal del sensor derecho durante un funcionamiento normal sobre recorridos de mala calidad. De manera especial, un sensor suelto se mueve de una forma muy marcada sobre los recorridos de mala calidad y, por consiguiente, conduce a una señal oscilante. Sin embargo, cuando ambos sensores estén fijados correctamente, entonces las señales serán simétricas o bien serán similares entre sí dentro de una ventana de medición, que puede ser predeterminada, en cuanto a su forma y a su magnitud. Sin embargo, tan pronto como uno de los dos sensores se suelta o se presenta un deterioro asimétrico del parachoques, estas señales del recorrido de mala calidad presentan así mismo una asimetría. Esta asimetría puede ser empleada para llevar a cabo el diagnóstico del sistema para la protección de los peatones con objeto de provocar una reducción eventual de la funcionalidad de los peatones como consecuencia de que los sensores están sueltos, de fenómenos de envejecimiento o de deterioros del extremo frontal. En dependencia con la funcionalidad del sistema sensor de la aceleración se activa una indicación, preferentemente una lámpara de indicación, o pueden adaptarse incluso parámetros del algoritmo.

El núcleo del procedimiento, de conformidad con la invención, debe ser considerado en el hecho de que las señales, que deben ser comparadas, son comparadas en lo que se refiere a su respuesta en amplitud y a su trayectoria en el tiempo de la respuesta en amplitud. De este modo, se aprovecha la observación de que los sensores sueltos generan amplitudes mucho más elevadas que los sensores fijados correctamente en los recorridos de mala calidad y que incluso la trayectoria en el tiempo es diferente puesto que la frecuencia de la señal del sensor suelto es considerablemente mayor.

65 Con ayuda de las medidas y de los desarrollos, que han sido indicados en las reivindicaciones dependientes, son posibles mejoras ventajosas del dispositivo y respectivamente del procedimiento que han sido indicados en las reivindicaciones independientes para llevar a cabo la detección de una colisión con un peatón.

Es especialmente ventajoso que la funcionalidad del sistema sensor de la aceleración únicamente sea comprobada cuando la señal del sistema sensor de la aceleración sobrepase un umbral, que sea mayor que el umbral de ruido. Este umbral es mayor que el umbral de ruido puesto que este umbral debe detectar el golpeteo mecánico de un sistema sensor de la aceleración, que está suelto, y, con esta finalidad, se requieren mayores desviaciones de la señal de la aceleración. Por consiguiente, se presenta un valor mecánico del umbral de ruido. En dependencia de que se sobrepase este umbral es activado el algoritmo de la detección, es decir el procedimiento de conformidad con la invención.

El primer sistema sensor de la aceleración, que es comprobado aquí de manera ventajosa, está dispuesto por detrás del revestimiento del parachoques, puesto que éste es un lugar adecuado para detectar una colisión con un peatón. El segundo sistema sensor de la aceleración, cuya señal se toma en consideración con fines comparativos, puede estar dispuesto así mismo por detrás del revestimiento del parachoques como sistema sensor para la colisión con un peatón, sin embargo también es posible que esté configurado también como sistema sensor de frente vertical (UpFront), de sistema sensor periférico o como sistema sensor central. El sistema sensor de frente vertical (UpFront) está dispuesto en la mayoría de las ocasiones sobre la rejilla del radiador, es decir en un punto que ofrece un fondo más estable que para el sistema sensor para la protección de los peatones por detrás del revestimiento del parachoques. De igual modo, el sistema sensor periférico o el sistema sensor central están dispuestos en lugares más protegidos. El sistema sensor de la aceleración está constituido por uno o por varios sensores de la aceleración, que están orientados en una o en varias direcciones en el espacio. Los sensores de la aceleración propiamente dichos están configurados como sensores micromecánicos y miden por vía capacitiva el retardo o bien la aceleración que se presente.

De la misma manera, es ventajoso que la señal de activación lleve a cabo la activación de una indicación o de un algoritmo para la protección de los peatones en función de la comparación. Con esta indicación, por ejemplo una lámpara de indicación o con una pantalla de visualización sobre un aparato de navegación o sobre un ordenador de abordo, puede indicarse directamente el defecto del sensor suelto de tal manera, que origina una visita al taller de reparación. Sin embargo, también es posible ejercer, en este caso, un influjo sobre un algoritmo para la protección de los peatones. Cuando la comparación indique que está suelto un sensor de la aceleración, entonces se evaluará de manera correspondiente la señal de este sensor supuestamente suelto de la aceleración.

De conformidad con la invención se describen diversas proposiciones con las cuales pueden desarrollarse aún más el procedimiento de conformidad con la invención y, respectivamente, el dispositivo de conformidad con la invención. A éstas pertenecen, el que se lleva a cabo la comprobación de que la señal del sistema sensor de la aceleración sobrepase el valor de umbral. De manera especial, en este caso se cuenta en una ventana de tiempo la frecuencia con la señal de los sensores de la aceleración sobrepasan el valor de umbral. Éste puede ser el valor de umbral mecánico. Esta comparación se pone en marcha cuando se sobrepase por primera vez el valor de umbral.

Una alternativa ventajosa consiste en que ambas señales, que son comparadas entre sí, sean comparadas entre sí como señales de aceleración integradas o totalizadas. El valor de la diferencia, que se forma en este caso, se compara a continuación con un valor de umbral predeterminado que, cuando es sobrepasado, esto indica que el sensor que debe ser comprobado está suelto. Otra alternativa consiste en que la primera señal y la segunda señal son comparadas en cuanto a sus valores absolutos. También una filtración de un espectro determinado de la frecuencia y una operación de comparación, que se lleva a cabo a continuación, posibilitan una buena predicción sobre si está suelto o no uno de los sensores de la aceleración que deben ser comprobados.

De manera ventajosa, puede tomarse en consideración, así mismo, la velocidad del vehículo automóvil, adaptándose opcionalmente a la velocidad del vehículo automóvil los intervalos de umbral o los intervalos de tiempo a estos dos criterios, es decir a la respuesta en amplitud y a la trayectoria en el tiempo de la respuesta a la amplitud.

Dibujo

En el dibujo se han representado ejemplos de realización de la invención y se explican con mayor detalle en la descripción que sigue.

Se muestra:

en la figura 1 un diagrama de bloques del dispositivo de conformidad con la invención,

en la figura 2 un primer diagrama de aceleración-tiempo,

en la figura 3 un segundo diagrama de aceleración-tiempo,

en la figura 4 un diagrama de flujos,

en la figura 5 un tercer diagrama de aceleración-tiempo,

en la figura 6 otro diagrama de flujos,

en la figura 7 otro diagrama de flujos,

en la figura 8 un diagrama de bloques y

en la figura 9 un cuarto diagrama de aceleración-tiempo.

5 Descripción

En el transcurso de la vida de un vehículo automóvil hay que contar con que se aflojen determinadas sujeciones, que los materiales sufran una fatiga o que se presenten pequeños deterioros inadvertidos. Esto es válido también para el parachoques y para los sensores de la aceleración que están integrados en el parachoques para la protección activa de los peatones.

Por consiguiente, se propone llevar a cabo el reconocimiento de un sensor suelto de este tipo comparándose la señal de un sensor de la aceleración con otra señal de otro sensor de la aceleración. La diferencia, que se forma por la comparación, se compara con un valor de umbral predeterminado de tal manera, que cuando se sobrepase el valor de umbral, esto indica que el sensor está suelto.

La figura 1 explica en un esquema de bloques el dispositivo de conformidad con la invención. En un vehículo 10 se encuentran dos sensores de la aceleración BS1 y BS2 por detrás del revestimiento del parachoques 11, simétricamente con respecto al eje central. Estos sensores BS1 y BS2 están dispuestos en la parte delantera de tal modo que detectan una colisión con un peatón. Los sensores de la aceleración BS1 y BS2 están conectados con un dispositivo de control SG a través de un conductor de dos hilos. A través de este conductor los sensores BS1 y BS2 retransmiten sus datos de medición al dispositivo de control SG. Por otra parte se ha representado en este caso también un sensor BS3 de frente vertical (UpFront), que está igualmente conectado con el dispositivo de control SG. De la misma manera se ha conectado un sensor BS4, que está dispuesto en posición central, con el dispositivo de control SG. En este caso no han sido representados los sensores de colisión laterales con objeto de simplificar, sin embargo, éstos también pueden estar conectados con el dispositivo de control SG. En este caso es posible también una conexión de tipo bus. El dispositivo de control SG está conectado con una indicación DIS a través de una salida, activando el dispositivo de control SG a la indicación DIS en función de la evaluación de las señales de los sensores de acuerdo con el procedimiento de conformidad con la invención y también activa el algoritmo de activación para el sistema destinado a la protección de los peatones, que se encuentra en el dispositivo de control propiamente dicho. El influjo del algoritmo para la protección de los peatones puede consistir en la modificación de los valores de umbral, de los valores de ruido y de las ventanas de tiempo. En el caso presente debe comprobarse si está suelto o no uno de los sensores BS1 o BS2. Es decir, que ya no sea correcta su fijación. Esto se comprueba de conformidad con la invención porque son comparadas entre sí las señales de los sensores BS1 y BS2. Sin embargo es posible también llevar a cabo la comparación de las señales de los sensores BS1 y BS2 respectivamente con una señal de los sensores BS3 y BS4 o con un sensor de colisión lateral. El procedimiento para llevar a cabo la comprobación se inicia cuando las señales de la aceleración sobrepasen un umbral de ruido mecánico. Este umbral de ruido se encuentra por encima del umbral de ruido electrónico de 2-3 g, es decir por ejemplo en 5 g. A continuación puede llevarse a cabo la comparación con uno de los procedimientos, que han sido descritos a continuación, y puede decidirse si está suelto o no uno de los sensores de tal manera, que la señal de este sensor ya no sea evaluada con elevado significado en el algoritmo para la protección de los peatones y se indique al conductor, por ejemplo por medio de una lámpara de indicación o una indicación de un ordenador de abordo o de un aparato de navegación, que es necesaria una visita al taller de reparación.

En la figura 2 se ha representado un diagrama de aceleración-tiempo. Por medio de la curva 200, que es oscilante, se representa una señal de uno de los sensores BS1 o BS2 sobre un recorrido de mala calidad. El sensor está montado en este caso correctamente.

La figura 3 muestra, por el contrario, una señal en el caso del mismo recorrido de mala calidad de un sensor suelto. La curva 300 muestra, en comparación con la curva 200, claramente mayores amplitudes, que pueden alcanzar hasta 10 G y también una elevada frecuencia. De este modo, es evidente que puede establecerse si un sensor está suelto o no a partir de una comparación entre ambas señales o de las señales derivadas de las mismas.

La figura 4 explica en un diagrama de flujos el procedimiento de conformidad con la invención. En la etapa 400 del procedimiento se generan las señales de aceleración por medio de los sensores BS1, BS2, BS3 y BS4. En la etapa 401 del procedimiento se comprueba si las señales de aceleración se encuentran o no por encima del umbral de ruido electrónico. Si este es el caso, se comprueba en la etapa 402 del procedimiento si las señales se encuentran también o no por encima del umbral de ruido mecánico. En la etapa 403 del procedimiento se decide entonces en función de lo anterior lo que sucede a continuación. En la etapa 403 del procedimiento se decide que sea saltado el algoritmo 404 para la protección de los peatones cuando el umbral de ruido mecánico no haya sido sobrepasado. Sin embargo, cuando se hubiera sobrepasado el umbral de ruido mecánico, entonces se comprobará en primer lugar y, concretamente, en la etapa 405 del procedimiento, si está dada o no la funcionalidad del sensor de aceleración. Esto se lleva a cabo en la etapa 406 del procedimiento por medio de una comparación entre ambas señales, tal como se ha descrito precedentemente y tal como se explica más adelante. Si en la etapa 406 del procedimiento se observa que la desviación entre las señales es tan elevada, que debe suponerse que está suelto un sensor, entonces esto se indica en la etapa 407 del procedimiento y se configura de manera correspondiente el algoritmo para la protección de los peatones. Sin embargo, si las señales no difieren entre sí de tal manera que deba suponerse que está suelto un sensor, entonces se salta desde la etapa del procedimiento 406 también hasta la etapa del procedimiento 404 y puede evaluarse el algoritmo para la protección de los peatones.

La figura 5 muestra en otro diagrama de aceleración-tiempo o bien en otro diagrama de velocidad-tiempo, el modo en que se sobrepasan los umbrales individuales, lo cual es necesario para la comprensión de los siguientes diagramas de flujo. La curva 500 puede ser, por un lado, una señal de aceleración, por otro lado puede ser una señal de aceleración integrada, es decir una señal de velocidad. En el instante T1 se sobrepasa el umbral de ruido R electrónico. En este instante puede ponerse en marcha por consiguiente el algoritmo para la protección de los peatones. En el instante T2 se establece sin embargo que la curva 500 ha sobrepasado también el umbral de ruido M mecánico de tal manera, que es necesaria una comprobación del sistema sensor de la aceleración de acuerdo con el procedimiento de conformidad con la invención.

La figura 6 muestra un primer ejemplo de realización del procedimiento de conformidad con la invención. En la etapa 600 del procedimiento se totaliza en un intervalo de tiempo ΔT , que comienza después de T2, la señal del sensor de la aceleración que debe ser comprobado y del sensor de comparación. En la etapa 601 del procedimiento son comparadas a continuación entre sí las señales y se compara el valor de la diferencia con un valor de umbral en la etapa 602 del procedimiento. Si se ha sobrepasado el valor de umbral, entonces se lleva a cabo en la etapa 603 del procedimiento una indicación. Así mismo tiene lugar en este caso un influjo sobre el algoritmo para la protección de los peatones. Si no se hubiera sobrepasado este valor de umbral, entonces debe suponerse y, concretamente, en la etapa 604 del procedimiento, que el sistema sensor de la aceleración es correcto.

La figura 7 muestra otro ejemplo de realización del procedimiento de conformidad con la invención. En la etapa 700 del procedimiento se cuenta, una vez que se ha sobrepasado el valor de umbral M mecánico, el número de veces que las dos señales, es decir la señal que debe ser comprobada y la señal de comparación, han sobrepasado al valor de umbral en la ventana de tiempo ΔT . Este número se compara entre sí a continuación en la etapa 701 del procedimiento y se compara la diferencia en la etapa 702 del procedimiento con un valor de umbral, indicándose a su vez en la etapa 703 del procedimiento, que ha sido sobrepasado este valor. Cuando este valor de umbral no sea sobrepasado, se reconoce en la etapa 704 del procedimiento, que el sistema sensor de la aceleración está conectado correctamente.

La figura 8 muestra otro ejemplo de realización del procedimiento de conformidad con la invención. Las señales de sensor 800 y 801 de ambos sensores se someten paralelamente en este caso en el procesador a dos criterios, por un lado se someten al criterio de la frecuencia 802 y, por otro lado, se someten al criterio de la diferencia de cresta 803. El criterio de la frecuencia 802 o incluso la trayectoria en el tiempo de la respuesta en amplitud toma en consideración la trayectoria en el tiempo de la respuesta en amplitud. Este criterio está basado en la observación de que un sensor suelto, que colisione con una superficie sólida, suministra una señal oscilante rápida, es decir una señal de alta frecuencia y cuantitativamente marcada. Este criterio es adecuado para transformar las señales en una magnitud matemática, que posibilite una decisión robusta sobre si se trata ahora de uno de los sensores participantes. El procedimiento está basado en el cambio de signo, de la diferencia del valor actual de la señal del sensor con la inmediatamente precedente. En este caso se forma, tan pronto como se sobrepase un umbral de ruido determinado, que puede ser elegido independientemente del criterio de la diferencia de cresta 803, en primer lugar la diferencia entre los valores absolutos de dos valores de medición sucesivos, por ejemplo Y_1 e Y_{1-1} . Lo decisivo en este caso es el signo de la diferencia. La magnitud decisiva para el diagnóstico está constituida ahora por el número de los cambios de signo de esta diferencia que tienen lugar dentro de un intervalo de tiempo determinado, que puede encontrarse en el intervalo de segundos. Esta magnitud es ahora una medida de la frecuencia con que golpetea el sensor suelto. El cociente entre el número de los cambios de signo que tienen lugar de los dos sensores, suponiéndose nuevamente que uno de los dos sensores puede servir como referencia, es ahora la magnitud que se compara con un umbral empírico y, por consiguiente, representa el criterio de decisión para el diagnóstico. El criterio de la diferencia de cresta toma en consideración lo siguiente: se totalizan las amplitudes dentro de un intervalo de tiempo determinado de, al menos, dos sensores por encima de un umbral de ruido intrínseco para el sensor. En este caso la suma comienza tan pronto como uno de los sensores participantes sobrepase el umbral de ruido. El intervalo de tiempo se elige en este caso de tal manera, que pueda ser registrado por los sensores participantes del modo más completo posible un incidente típico de recorridos de mala calidad, un socavón, un pequeño umbral, un bordillo. De este modo, un incidente dura aproximadamente 300 ms, con lo cual se mide una ventana de tiempo de aproximadamente 500 ms. La magnitud calculada, que puede provocar un diagnóstico, es determinada a partir de la diferencia entre las sumas individuales de las señales de los sensores después de dicho intervalo de tiempo. El reconocimiento de defectos se lleva a cabo con la comparación de esta magnitud con un umbral empírico determinado.

Los umbrales o los intervalos de tiempo de ambos criterios pueden adaptarse opcionalmente a la velocidad 804 del vehículo automóvil. La decisión sobre si se presenta ahora o no una fijación dañada del sensor o bien un medio circundante dañado del sensor, se lleva a cabo por medio de un desencadenamiento lógico (805) de los dos criterios que han sido presentados precedentemente de tal manera que entonces está presente la señal 806 que indica si está suelto o no un sensor.

La figura 9 muestra otro diagrama de aceleración-tiempo para explicar con mayor detalle el funcionamiento del procedimiento que ha sido descrito en último lugar. En este caso se describe el criterio de la frecuencia. En un intervalo de tiempo determinado, que yace en el intervalo de segundos, se calcula en cada instante discreto el signo de la pendiente del flanco. Esto se ha indicado por medio de puntos gruesos. Cuando se presente un cambio de signo en una sección de tiempo t_1 al cabo de t_{1+1} , se incrementará el contador. En este caso Y significa la señal del sensor, es decir la amplitud en el instante t_1 . En este caso se determina el valor absoluto de Y_1 menos el valor absoluto de Y_{1-1} y el signo de esta magnitud.

ES 2 339 474 T3

Por medio de la comparación de los estados del contador de los dos sensores por medio de la formación de los cocientes se obtiene una desviación relativa de las señales de los sensores, que puede ser empleada para tomar una decisión sobre el diagnóstico.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para llevar a cabo la detección de una colisión con un peatón, que comprende las etapas siguientes:

- la detección de una colisión con un peatón por medio de, al menos, una primera señal de un primer sistema sensor de la aceleración (BS1),
- la verificación de la funcionalidad del primer sistema sensor de la aceleración y/o de un segundo sistema sensor de la aceleración (BS1-BS4) por medio de una comparación de la primera señal y de una segunda señal del sistema sensor de la aceleración (BS2-BS4),
- la generación de una señal de activación en dependencia de la verificación, sometiéndose paralelamente a la primera señal y a la segunda señal a dos criterios: por un lado a un criterio de la frecuencia y, por otro lado, a un criterio de la diferencia de cresta, en el que

en el caso del criterio de la frecuencia, se emplea en cada caso, un número respectivo de cambios de signo de una primera diferencia entre los valores absolutos de los valores de medición de la primera señal y de la segunda señal, que son directamente sucesivos y que se encuentran por encima de un umbral de ruido, dentro de un primer intervalo de tiempo determinado, siendo un cociente entre el número que se produce de cambios de signo de los dos sensores, una magnitud que es comparada con un primer umbral empírico, con el fin de representar un criterio de decisión para el diagnóstico, y en el caso del criterio de la diferencia de cresta, se totalizan en cada caso las amplitudes de la primera señal y de la segunda señal, que se encuentran por encima de un umbral de ruido, dentro de un segundo intervalo de tiempo, para formar una primera suma y una segunda suma, y se determina una segunda diferencia a partir de la primera suma y de la segunda suma, después del segundo intervalo de tiempo y la segunda diferencia es comparada con un segundo umbral empírico determinado, con objeto de reconocer los errores.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la verificación se lleva a cabo en función de que se sobrepase un valor de umbral (M) por parte de la primera señal, encontrándose el valor de umbral (M) por encima del umbral de ruido (R).

3. Procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado** porque la verificación se lleva a cabo de tal manera, que se efectúa una comparación de las veces que se sobrepase el valor de umbral (M) por parte de la primera señal y de la segunda señal, en una primera ventana de tiempo (ΔT).

4. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado** porque la verificación se lleva a cabo de tal manera, que se efectúa una comparación entre sí de la primera señal y de la segunda señal, respectivamente como señal de aceleración integrada o totalizada.

5. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado** porque la verificación se lleva a cabo de tal manera, que se efectúa una comparación de la primera señal y de la segunda señal con respecto a sus valores absolutos.

6. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado** porque la verificación se lleva a cabo de tal manera, que se lleva a cabo una filtración de la primera señal y de la segunda señal y las señales filtradas son comparadas entre sí.

7. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque se toma en consideración, además, la velocidad del vehículo automóvil.

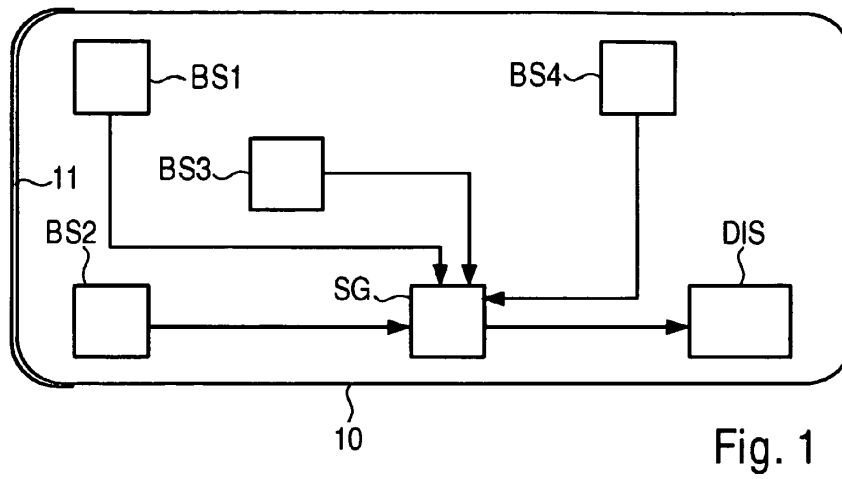


Fig. 1

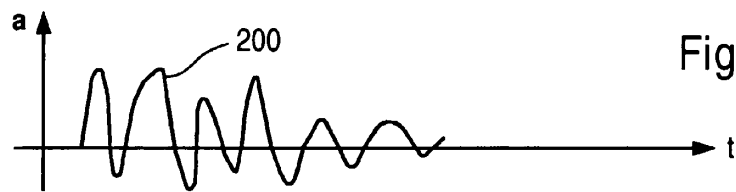


Fig. 2

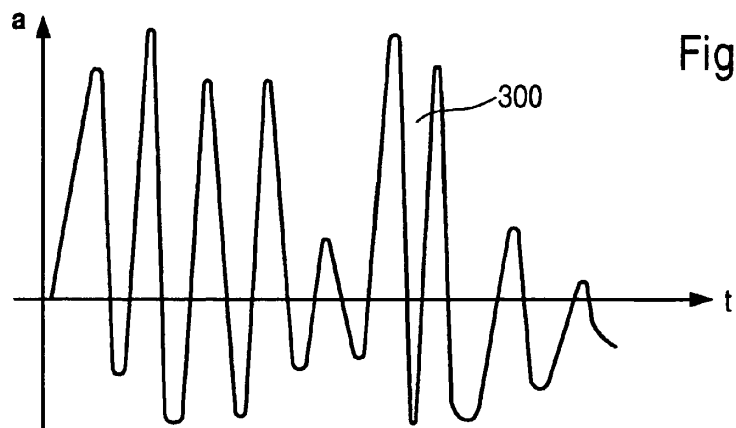


Fig. 3

Fig. 4

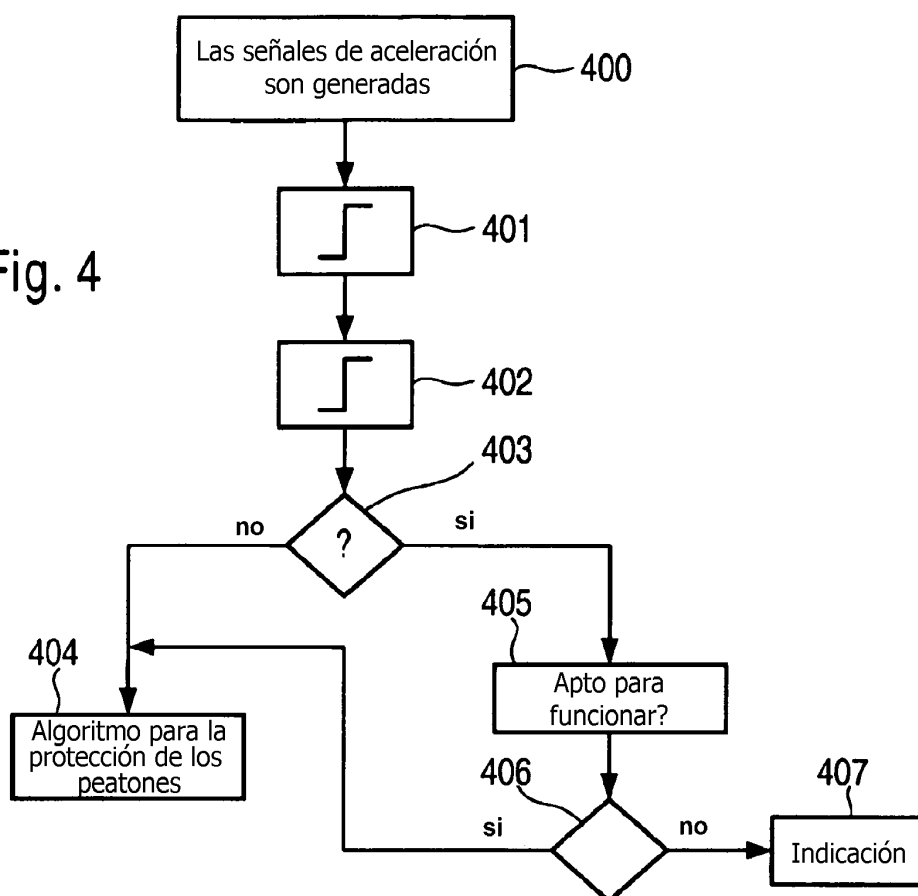
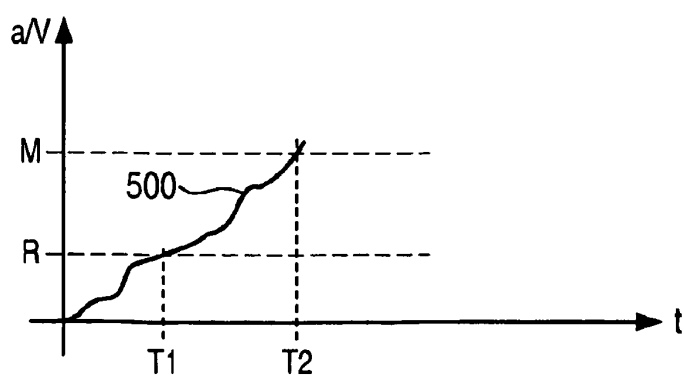
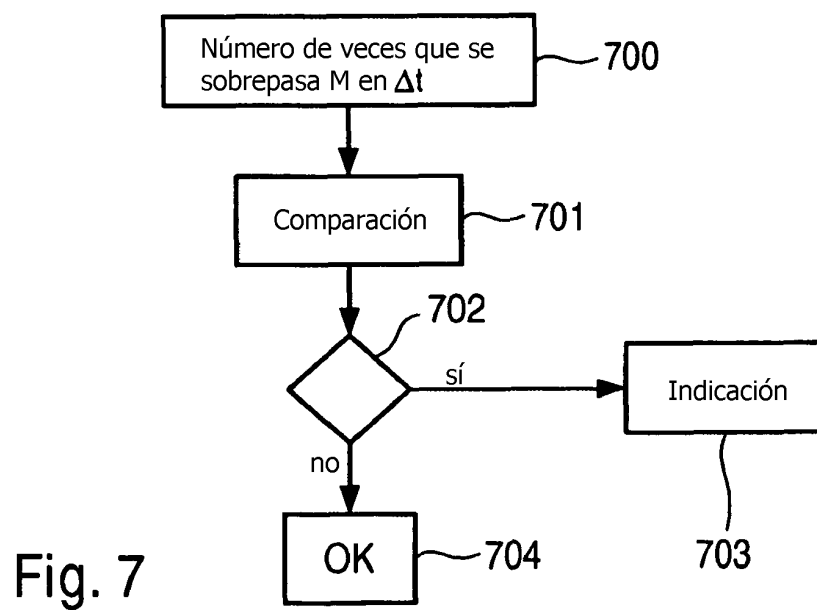
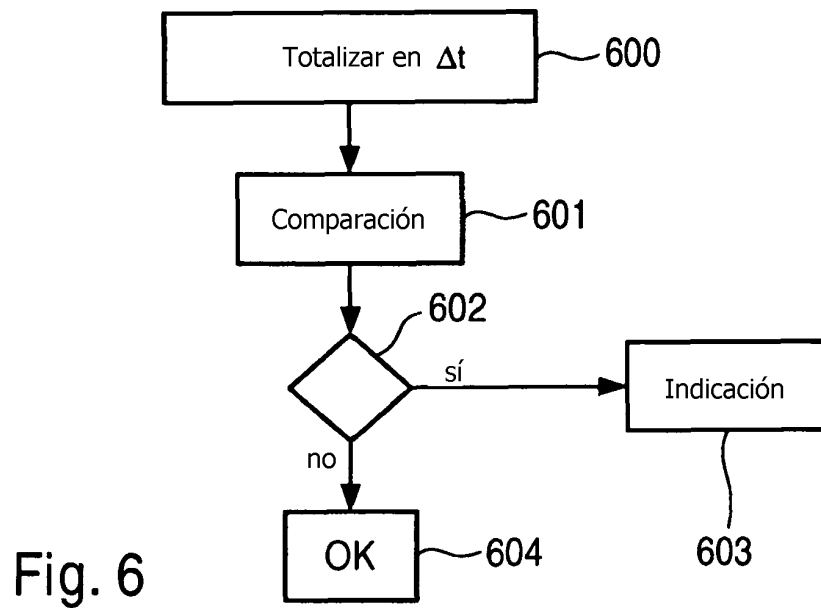


Fig. 5





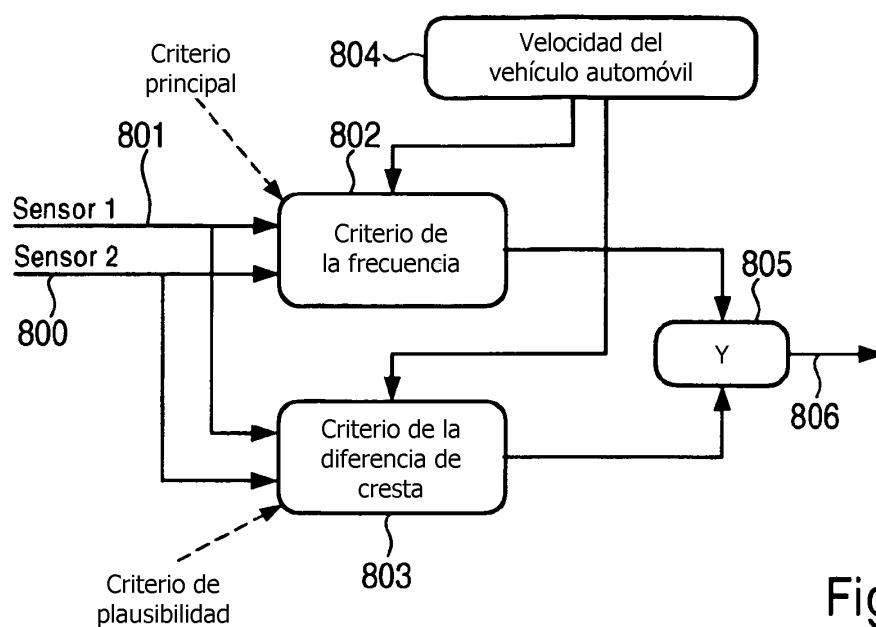


Fig. 8

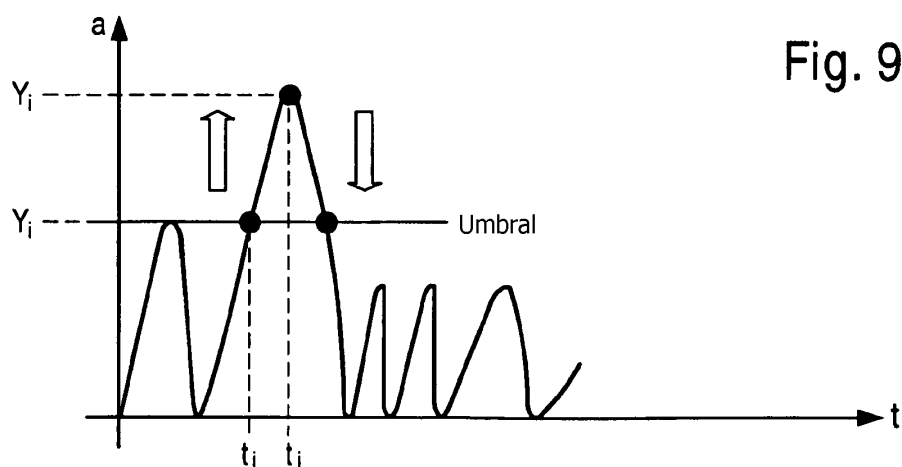


Fig. 9