



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 440**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07112066 .1**

96 Fecha de presentación : **09.07.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1889754**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.02.2008**

54

Título: **Procedimiento y dispositivo para activar medios de protección de personas y producto de programa informático.**

30

Prioridad: **17.08.2006 DE 10 2006 038 549**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.05.2011

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.05.2011

73

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

72

Inventor/es: **Kolatschek, Josef y**
Breuninger, Joerg

74

Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 359 440 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 y dispositivo para activar medios de protección de personas y producto de programa informático

Estado de la técnica

- 5 La invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para activar medios de protección de personas, así como a un programa informático o un producto de programa informático según el género de las reivindicaciones independientes.

10 Del documento DE 103 60 893 A1 se conoce ya un procedimiento para activar medios de protección de personas. Con ello se determina a partir de una señal de un sensor de aceleración una dislocación previa, que se compara con al menos un valor umbral que se ajusta en función de una reducción de velocidad y un retraso. En función de la comparación se activan los medios de protección de personas. Asimismo se conoce de este documento, y precisamente de las referencias sobre el estado de la técnica, que existe ya otro procedimiento para activar medios de protección de personas en el que, en función de parámetros que caracterizan el proceso de colisión se ajusta un umbral variable para un valor de aceleración integrado. De este modo pueden analizarse con mucha precisión el desarrollo de la colisión y con ello también los tipos de colisión o la gravedad de la colisión. En especial se determina la variable umbral en función de la aceleración y se comprueba con relación a este umbral de la reducción de velocidad.

Manifiesto de la invención

20 El procedimiento conforme a la invención para activar medios de protección de personas o el dispositivo conforme a la invención para activar medios de protección de personas con las particularidades de las reivindicaciones independientes tienen frente a esto la ventaja que, mediante la aplicación del procedimiento conforme a la invención de una cuantificación vectorial, se crea un libro de códigos, en donde este libro de códigos consigue una representación óptima de posibles situaciones de colisión, llamadas a partir de ahora clases. Esta división por clases puede calcularse de modo y forma automáticos. Con base en esta división por clases una señal de colisión que se produzca puede asociarse a una clase, a través de una medida de similitud comprensible y comprobable de una clase y, con base en esto, tomarse una decisión de accionamiento. El algoritmo, aunque la decisión puede llevarse a cabo fuera de un espacio intuitivo tridimensional, puede interpretarse fácilmente a causa del modo de proceder conforme a la invención.

30 Mientras que en el caso de una valoración de umbral solamente se valora el estado local, es decir una particularidad en el momento T por encima o por debajo de un determinado umbral, en el procedimiento conforme a la invención se utiliza un criterio que puede tener en cuenta las características de la particularidad durante una longitud de bloque entera prefijada. Por ese motivo el procedimiento es más estable frente a señales parásitas esporádicas en la señal de la particularidad, es decir por ejemplo la señal de aceleración. Aparte de esto la longitud de los desarrollos de particularidad utilizados para la división por clases hace posible contemplar los datos en un contexto dimensional mayor, con lo que es más posible una asociación en clases.

40 El núcleo de la invención es un procedimiento y un dispositivo para formar vectores de particularidad a partir de señales de colisión según el procedimiento conforme a la invención, para crear al menos un libro de códigos a partir de los vectores de particularidad obtenidos, mediante el método de la cuantificación vectorial, así como una comparación de un libro de códigos con un vector de particularidad que se produzca durante un acontecimiento de la marcha, que se obtiene de las señales del sensor. En función de esta comparación se realiza la clasificación, que después sirve para la activación del medio de protección de personas como airbag, atirantador de cinturón, barra antivuelco así como medio de protección exterior como airbags externos o un capot delantero elevable. El desarrollo de la señal, que se deriva de la señal del sistema sensorial de accidentes, puede ser un desarrollo temporal, pero también puede ser un desarrollo en comparación con otra variable. Por ejemplo puede contemplarse la aceleración en función del desplazamiento previo. El hecho de que la señal para formar el vector de particularidad se derive de la señal del sistema sensorial de accidentes puede significar que se trata de la propia señal, o también de una señal calculada a partir de la misma. Según esto, si por ejemplo el sistema sensorial de accidentes son sensores de aceleración y según esto envían una señal de aceleración, por lo que la señal derivada puede ser la propia señal de aceleración, una señal de aceleración filtrada, una señal de aceleración promedio o una señal de aceleración integrada una o dos veces, en donde integración aquí es una integración con la mente puesta en la técnica de cálculo. A elección también puede llevarse a cabo una formación de valor medio ponderado temporalmente.

50 La división de clases puede clasificarse por ejemplo por fuegos o no fuegos o bien accidente simétrico o asimétrico. Sin embargo, también es posible reticular diferentes velocidades de impacto reticuladas en intervalos.

- 5 Como se muestra a continuación, el libro de códigos puede crearse ya en una fase de aplicación, es decir antes de que el aparato de control se entregue al fabricante del automóvil. Los vectores de particularidad se determinan con ello del mismo modo y manera que se aplica posteriormente también en funcionamiento de marcha. En un libro de códigos están contenidos datos de entrenamiento que representan a determinadas cajas. Esto datos de entrenamiento se comparan después con el vector de particularidad, para determinar qué datos de entrenamiento y con ello qué clase del vector de particularidad determinado actualmente se corresponde con la medición en el vehículo. De este modo es posible una clasificación muy exacta del accidente, y con ello una activación precisa del medio de protección de personas.
- 10 Conforme a la invención el libro de códigos presenta al menos dos vectores de código, que después caracterizan una clase respectiva. El vector de particularidad se compara, como se ha citado anteriormente, con los vectores de código a través de la medida de similitud y como medida de similitud se utiliza una medida de distancia, como la distancia euclidiana. La clasificación se realiza después según el vector de código, que presenta la distancia mínima al vector de particularidad. Ésta es una solución fácil de materializar en cuanto a técnica de cálculo, que hace posible una caracterización precisa del evento del accidente.
- 15 Mediante las medidas y los perfeccionamientos mencionados en las reivindicaciones independientes son posibles mejoras ventajosas del dispositivo indicado en las reivindicaciones independientes para activar medios de protección de personas o del procedimiento indicado en las reivindicaciones independiente para activar medios de protección de personas.
- 20 Es especialmente ventajoso que el vector de particularidad esté formado por un desarrollo temporal de la señal, por ejemplo de la señal de aceleración. Después los componentes del vector de particularidad representan momentos consecutivos, se corresponden por lo tanto casi a una exploración de la señal de tiempo. A partir del desarrollo temporal de una señal puede concluirse con mucha precisión el accidente en cuanto a su gravedad, su tipo y las consecuencias a esperar. Sin embargo, alternativamente es posible que el desarrollo de la señal sea función, como se ha indicado anteriormente, de otra señal, como por ejemplo la aceleración en función de la dislocación previa.
- 25 También esto puede usarse, como se conoce del estado de la técnica, para una caracterización precisa del evento del accidente.
- Con ello es ventajoso que el desarrollo se utilice en un bloque de longitud prefijada para formar el vector de particularidad. Con esto puede determinarse en la fase de ensayo, qué longitud temporal o de otro tipo, según la dependencia del desarrollo, es más adecuada. En especial pueden solaparse los bloques en cuanto a su longitud temporal. Esto conduce igualmente a una caracterización precisa del evento del accidente.
- 30 En un perfeccionamiento ventajoso está previsto que la medida de similitud se determine ya para primeros componente de un vector de particularidad, ante de que forme el vector de particularidad, es decir antes de que concluya el desarrollo dentro del bloque. Esto hace posible después, ya en una fase temprana, descartar registros en el libro de código, como por ejemplo vectores de código que no conducen de forma determinada a una similitud, es decir que presentan una distancia elevada al vector de particularidad, de tal modo que de este modo se acelere el tiempo de cálculo total.
- 35 La comparación puede simplificarse todavía más de forma ventajosa por medio de que el vector de particularidad y/o sus componentes se transformen en una región de imagen. Una transformación así es un tratamiento previo que es opcional, en donde con ello pueden utilizarse un filtro lineal variable en el tiempo, un planteamiento polinómico, un análisis espectral o un análisis wavelet. Estas variantes transforman el desarrollo de particularidad presente en el lado de entrada en una región de imagen. Para la primeras variante, es decir el filtro lineal variable en el tiempo y el planteamiento polinómico, esta región de imagen es una serie de parámetros con la que es posible aproximarse al vector de particularidad a la entrada mediante el modelo correspondiente. Para determinar los parámetro se usan lo algoritmo de la teoría de filtros Wiener. También es posible una regresión polinómica. En la tercera variante del análisis espectral se transforma el vector de particularidad desde el margen de tiempo al margen de frecuencia, de forma preferida se utiliza un procedimiento para estimar el espectro potencia-densidad, el cual reproduce los porcentaje de potencia de señal por frecuencia. De este modo se obtiene una independencia del desplazamiento de fase en el desarrollo de particularidad. Mediante la transformación de waflet discreta se decompone el vector de particularidad a la entrada, durante el análisis espectral, en porcentaje dependiente del tiempo y de la frecuencia.
- 40
- 45
- 50 Asimismo e ventajoso que el vector de particularidad se utilice tanto para determinar la gravedad de la colisión como para determinar el tipo de colisión, para de este modo formar una decisión de activación. Sin embargo, también es posible utilizar el vector de particularidad para ver si en realidad puede llegarse o no a un accionamiento. Esto puede utilizarse después en especial para una estimación de plausibilidad.
- 55 Conforme a la reivindicación independiente del dispositivo se cita un circuito, al cual pueden conectarse sobre un aparato de control sensores externos, es decir que se encuentran por fuera del aparato de control, o se cita un interfaz que se encuentra en el microcontrolador o circuito de valoración, que también puede estar materializado como software. El circuito de valoración está configurado, como se ha dicho, como microcontrolador o como

microprocesador o como ASIC. El circuito de activación es un circuito de encendido, que produce la alimentación de corriente del elemento de encendido o, en el caso de medios de protección de personas reversibles, del motor eléctrico o de una bobina.

5 El programa informático se ejecuta en el circuito de valoración, es decir en especial en el microcontrolador. Puede estar archivado por ejemplo en una EEPROM o en otros soportes legibles por una máquina. También es posible un almacenamiento en cassette, CD, DVD u otro medios de almacenamiento magneto-óptico. Como es natural también es posible un almacenamiento en un disco duro.

En el dibujo se han representado ejemplos de ejecución, que se explican con más detalle en la siguiente descripción.

10 Aquí muestran la figura 1 un esquema de conexiones en bloques del dispositivo conforme a la invención,

la figura 2 diferentes elementos de software del microcontrolador,

la figura 3 un diagrama de flujo del procedimiento conforme a la invención,

la figura 4 un primer diagrama de desarrollo de señal,

la figura 5 un segundo diagrama de desarrollo de señal,

15 la figura 6 diferentes bloques,

la figura 7 un tercer diagrama de desarrollo de señal y

la figura 8 un cuarto diagrama de desarrollo de señal.

En el procedimiento conforme a la invención se diferencia entre dos modos de trabajo:

20 un paso de preparación para crear un libro de códigos: el entrenamiento con el objetivo de establecer los vectores de código y su reunión en un libro de códigos. De este modo tiene lugar la adaptación del procedimiento a un modelo de vehículo concreto y su desarrollo de particularidad características

Paso aplicativo para clasificación: cálculo de distancia con el objetivo de una asociación de vectores de particularidad determinados en ese momento a una clase, es decir, la aplicación del procedimiento conforme a la invención o del dispositivo conforme a la invención en el vehículo.

25 Como se ha representado en las figuras 4 y 5, los dos modos de funcionamiento se corresponden en gran medida. Antes de que se lleve a cabo la verdadera cuantificación vectorial, el procedimiento conforme a la invención recorre las unidades 40 y 41 ó 50 y 51, es decir formación de vectores de particularidad y el tratamiento previo.

30 En lugar de la cuantificación vectorial se realiza en la región de aplicación una comparación entre el vector de particularidad presente en ese momento MV y las palabras de código cuantificadas, obtenida durante el funcionamiento de entrenamiento, CV1,...CVM. La asociación de los vectores de código a las clases N es clara. De este modo el número de clases N puede ser también menor, pero no mayor, que el número de las palabras de código archivadas en el libro de códigos, es decir en especial vectores de código. Mediante la comparación pueden establecerse las palabras de código más similares al vector de particularidad presente MV, y finalmente pueden entregarse pertenencias de clase correspondientes. La figura 4 muestra en 42 la cuantificación vectorial y en 43 las palabras de código que se producen, es decir aquí los vectores de código CV1 a CVM. En la figura 5 se lleva a cabo por el contrario, en lugar de la cuantificación vectorial en el bloque 52, la comparación con los registros en el libro de código, es decir con las palabras de código o los vectores de código CV1 a CVM. En función de esto en el bloque 54 se entrega la clasificación del vector de particularidad.

40 Un vector de particularidad se forma por medio de que varios valores de un desarrollo de particularidad se reúnen en un vector MV. Desarrollos de particularidad son por ejemplo un desarrollo de aceleración, un desarrollo de presión, un desarrollo de una aceleración integrada o una aceleración integrada do veces. También pueden tenerse en cuenta aquí señales de un sistema sensor del entorno. Asimismo también son posibles señales de velocidad de giro o señales derivadas de ello. Lo desarrollo de particularidad se dividen en bloques, de tal modo que para cada bloque deben crearse palabras de libro de código correspondientes. Es posible que los bloques se solapen. Como ya se ha
45 indicado anteriormente pueden definirse bloques no sólo de una línea de tiempo, sino también después de una correspondiente sustitución de variable, por ejemplo a través de una variable de deformación S. La figura 6 muestra a modo de ejemplo un registro en tres bloques B1, B2, B3 a lo largo del tiempo. El eje t comienza con $t = 0$

milisegundos. El primer bloque B1 = 10 m viene a continuación, en donde el segundo bloque B2 comienza con una longitud de 20 ms ya en t = 8 ms, de tal modo que se produce un solape. El tercer bloque comienza después en t = 15 m y tiene una longitud de 40 ms. También aquí se produce un solape con el bloque B2.

5 Se parte de una cantidad de entrenamiento T de M vectores de particularidad MV de longitud de bloque k. Esta cantidad puede representarse como:

$$T = \{MV_1, MV_2, \dots, MV_M\},$$

en donde cada vector de particularidad MV_m tiene k dimensiones:

$$MV_m = (MV_{m,1}, MV_{m,2}, \dots, MV_{m,k}), \text{ en donde } m = 1, 2, \dots, M.$$

10 El objetivo es la creación de un libro de código CV, que contenga N vectores de libro de código. Esto puede representarse como:

$$C = \{CV_1, CV_2, \dots, CV_N\},$$

en donde cada vector de libro de código tiene de nuevo k dimensiones:

$$CV_n = (CV_{n,1}, CV_{n,2}, \dots, CV_{n,k}), \text{ con } n = 1, 2, \dots, N.$$

15 Lo diferente vectores de libro de códigos CVn deben corresponderse con determinadas clases, es decir, por ejemplo fire o nofire, o bien con un determinado tipo de colisión o con otra división apropiada para el accionamiento.

Ejemplo de un libro de código con cinco vectores de libro de códigos con asociación de clase correspondiente:

CV₁ → no crash

CV₂ → AZT crash

CV₃ → low severity crash

20 CV₄ → medium severity crash

CV₅ → high severity crash

25 Ahora el objetivo es, partiendo de T encontrar aquel libro de códigos CV en el que los vectores de libro de códigos CV_N asocian los vectores de particularidad a los vectores de libro de códigos de tal modo, que de aquí puede derivarse la pertenencia de clase y al mismo tiempo el vector de libro de códigos representa óptimamente el vector de particularidad correspondiente.

Esto puede conseguirse de dos modos:

- iterativamente con el método según Kohonen "Lernende Vektor Quantisierung (LVQ) (descripción detallada del procedimiento en Kohonen: The Self-Organizing Map, Proceedings of the IEEE, septiembre de 1990)
- de una vez después de presentarse todos los vectores de particularidad MV de todos los datos de entrenamiento con el procedimiento según Linde, Buzo y Gray (LBG) (descripción detallada del procedimiento en Linde, Buzo, Gray: An Algorithm for Vector Quantizer Design, IEEE Transaction on Communications, enero de 1980)

35 Los dos algoritmos LVQ y LBG pueden hacerse funcionar automáticamente. LVQ posee la ventaja de que al algoritmo sólo es necesario entregar un MV por paso de aprendizaje junto con la pertenencia de clase K. En el caso de LBG es necesario formar previamente todos lo MV y se determinan las palabras de código automáticamente, es decir sin dar a conocer la pertenencia de clase. Queda todavía sin resolver si los vectores de código así determinados pertenecen realmente a las clases correctas.

Ambos algoritmos tienen en común una medida a definir previamente para determinar la similitud de dos vectores de particularidad x , y . Para esto se calcula al menos la distancia euclídica con la norma L2:

$$\|x - y\|^2 = (x - y)^T (x - y),$$

5 en donde la distancia euclídica es la raíz obtenida de la prescripción anterior. Sin embargo, también son posibles otras medidas de distancia como una de las normas L_N generalizadas o una medida de correlación.

Una vez finalizada la VQ (= cuantificación vectorial) está fijado un número de N vectores de código, que se archivan tabularmente como libro de códigos en una unidad de memoria. Durante el funcionamiento del algoritmo (es decir funcionamiento aplicativo) tiene que estar disponible este libro de códigos. En lugar de la VQ se lleva a cabo ahora un cálculo comparativo con los registros del libro de códigos.

10 La comparación consiste en un cálculo de distancia de un MV (vector de particularidad) presente en ese momento con cada uno de los N vectores de libro de códigos CV_1, CV_2, \dots, CV_N . Como distancia se utiliza la misma medida de similitud que se ha utilizado para determinar los registros del libro de códigos durante la VQ.

15 Se elige aquel registro del libro de códigos que tenga, con relación a la medida utilizada para la creación del libro de códigos, la distancia mínima al vector de particularidad. Debido a que a cada registro del libro de códigos está asociada una clase, de este modo se produce una clasificación.

20 Para reducir la complejidad de cálculo puede aplicarse también el siguiente procedimiento: un bloque k se compone de k valores de particularidad aislados que, por ejemplo, se corresponden con valores de aceleración medidos sucesivamente. A continuación puede determinarse en cada paso temporal la medida de distancia del bloque presente en ese momento, todavía incompleto (ya que en el tiempo momentáneo t todavía no están presentes todos los k MV) para todos los CV, en donde los CV también sólo se tienen en cuenta hasta t . Ahora es posible, ya en un momento temprano, rechazar como candidato aquel CV que tenga la mayor distancia al MV momentáneo. Éste ya no debe tenerse en cuenta en el cálculo ulterior, de tal modo que los cálculos subsiguientes de la medida de distancia exigen una menor complejidad. Evidentemente este procedimiento se corresponde con la forma de proceder en la que en primer lugar se rechazan las clases que sean menos similares a la señal presente. Hasta el final del bloque no es necesario en caso ideal decidirse ya solamente entre los dos CV más similares al MV.

30 El procedimiento descrito anteriormente puede incrustarse como componente en una estructura de algoritmo superior. Con ello pueden utilizarse las dos siguientes variantes en las figuras 7 y 8. Los vectores de particularidad 70 y 72 se alimentan en cada caso a diferentes algoritmos, y precisamente por un lado a la gravedad de la colisión 71 y al tipo de colisión 73. De los resultados de estos dos algoritmos se forma después en la unidad de valoración 74 la decisión de accionamiento 75. Alternativamente, o en lugar de ello, es posible alimentar el vector de particularidad 80 a un algoritmo que decide si es un caso de accionamiento o no. De este modo se forma después la decisión de si debe tener lugar el accionamiento o no, como se produce en el bloque 82. Esta versión puede utilizarse también para la plausibilidad. Son posibles otras incrustaciones.

35 Un ejemplo para un MV, como el que puede utilizarse en el algoritmo nuclear VQ descrito hasta ahora es, por ejemplo, el siguiente vector $a_{MV}(b)$, que en total reúne k valores del desarrollo de aceleración a en un bloque b :

$$a_{MV}(b) = \begin{bmatrix} a(1) \\ a(2) \\ \dots \\ a(k) \end{bmatrix}$$

La elección de una de las particularidades citadas en la sección estado de la técnica para formar un MV no está limitada, con el procedimiento VQ descrito, a una única particularidad.

40 Una primera alternativa consiste en llevar a cabo la VQ individualmente para cada particularidad y registrar todos los vectores de código en el libro de códigos.

Otra posibilidad consiste en disponer varios vectores de columna de la misma dimensión para formar un campo bidimensional $x_{MV}(b)$.

$$x_{MV}(b) = m_{11} = a(1) \quad m_{21} = dv(1) \quad \dots \quad m_{j1}$$

$$m_{21} = a(2) \quad m_{22} = dv(2) \quad \dots \quad m_{2j}$$

$$m_{kj} = a(k) \quad m_{k2} = dv(k) \quad m_{kj}$$

La forma matemática de la matriz $x_{MV}(b)$ es similar a una forma que se produce durante el tratamiento de imagen. La matriz $x_{MV}(b)$ se corresponde después para el tratamiento de imagen con un sector rectangular de un fichero de imágenes; los valores individuales de la matriz son entonces píxeles. Conforme a esto pueden usarse las ampliaciones de la VQ desarrolladas durante el tratamiento de imagen de forma correspondiente, de forma similar, en un campo totalmente diferente de la detección de colisión (véase Nasrabadi, King: Image Coding Using Vector Quantization: A Review, IEEE Transaction on Communications, agosto de 1988). La VQ puede aplicarse simultáneamente en ambas dimensiones, es decir, a lo largo de la variable de desarrollo (vertical) y sobre todas las variables (horizontal).

Determinación de similitud

10 Aparte de la similitud definida mediante la distancia euclidiana existe una serie de ampliaciones lógicas, que pueden aplicarse también para la valoración de señales de colisión (véase Karayiannis, Randolph-Gips: Soft-Learning Vector Quantization and Clustering Algorithms Based on Non-Euclidean Norms: Single-Norm Algorithms, IEEE Transactions on Neural Networks, marzo de 2003, P. Y. Simard, Y. L. LeCun y J. S. Denker, "Memory-based character recognition using a transformation invariant metric", en IEEE Inter. Conf. on Pattern Recog., páginas 262-267, 1994).

15 La figura 1 muestra un esquema de conexión en bloque con el dispositivo conforme a la invención. Un aparato de control SG, que se utiliza para activar medios de protección de personas PS, presenta como elemento central un microcontrolador μC . En lugar de un microcontrolador entran en cuestión también otros circuitos de valoración como microprocesadores o ASICs. Al microcontrolador está asociada una memoria no representada, que presenta regiones que permiten un almacenamiento de datos duradero o volátil. De forma duradera está archivado por ejemplo el libro de códigos. De forma volátil están archivados resultados de medición actuales o resultados intermedios del procedimiento conforme a la invención.

25 El microcontrolador μC contiene datos para el tratamiento de dos interfaces IF1 e IF2 así como de un sistema sensorial de aceleración BS1. Los interfaces IF1 e IF2 son de forma visible circuitos de conmutación integrados, a los que están conectados sensores P, BS2 y R dispuestos por fuera del aparato de control. Para esto están previstas de forma visible uniones punto a punto, a través de las cuales puede implementarse adicionalmente una alimentación de energía de los sensores P, BS2 y R. Alternativamente es posible una unión por bus o una unión por radio.

30 Los sensores BS1 y BS2 son sensores de aceleración, que pueden ser sensibles en una dirección o en varias. Tienen una estructura micromecánica, en donde una aceleración o un retardo que se produzca conduce a un movimiento de una estructura producida micromecánicamente, que se expresa en una variación de capacidad. Una variación de capacidad de este tipo puede transformarse después en una tensión, que se intensifica y digitaliza. Los sensores externos envían después señales digitales a los interfaces IF1 e IF2. El sistema sensorial de aceleración interno BS1 transmite de forma visible su datos analógicamente a un convertidor analógico-digital en el microcontrolador μC . Alternativamente también es posible una transmisión digital, en este caso con un convertidor analógico-digital externo.

35 El sistema sensorial de presión P hace posible una detección de colisiones laterales a través de la medición de un aumento de presión predominantemente adiabático. El sistema sensorial de presión P está dispuesto por ello preferentemente en las partes laterales del vehículo. Con ello están previstos al menos dos sensores de presión.

40 El sistema sensorial de entorno R vigila el entorno del vehículo con un sistema sensorial de radar y/o vídeo y/o ultrasonidos y/o infrarrojos. También es posible un Photonic Mixing Device. El sistema sensorial de entorno está dispuesto en la periferia del vehículo.

45 En función de estas señales sensoriales y, dado el caso, de otras señales el microcontrolador μC determina en la forma conforme a la invención si se transmite una señal de activación al circuito de encendido FLIC. Para la transmisión se utiliza predominantemente el llamado bus SPI (Serial-Peripheral-Interface-Bus). El circuito de encendido FLIC es de forma visible un circuito de conmutación integrado con varios elementos de conmutación, que se accionan para suministrar corriente a lo medio de protección de personas PS. Es posible que se utilice un gran número de circuitos de conmutación integrados. También pueden utilizarse elementos discretos. El circuito de

encendido puede presentar en especial una lógica, para por ejemplo liberar la señal de activación mediante una valoración sensorial redundante.

5 Para mayor sencillez no se han representado otros elementos constructivos necesarios para el funcionamiento del aparato de control SG, pero no necesarios para entender la invención como un acumulador de energía u otros sensores o un semiconductor de seguridad para vigilar las señales sensoriales y el microcontrolador μ C.

10 El microcontrolador μ C recibe las señales sensoriales y forma con estas señales el vector de particularidad. El vector de particularidad se compara después mediante una medida de distancia con los vectores en el libro de códigos, en donde estos vectores están archivados de forma duradera en el aparato de control. A los vectores del libro de códigos está asociada de forma visible en cada caso una clase, de tal modo que el vector que se aproxima más al vector de particularidad determina la clasificación del vector de particularidad. Con base en la clasificación el microcontrolador μ C determina si y qué medios de protección de personas deben activarse. Esta señal de activación se transmite después al circuito de encendido FLIC y conduce a la activación del medio de protección de personas PS.

15 La figura 2 muestra esquemáticamente una selección de módulo de software, que utiliza el microcontrolador μ C conforme a la invención. Mediante un módulo o componente de software 20 se forma el vector de particularidad a partir de las señales sensoriales. Como componente de software adicional se indica la clasificación 21. La clasificación lleva a cabo la comparación del vector de particularidad o del vector de particularidad transformado en la región de imagen con los registros en el libro de códigos. En función de la comparación que, como se ha citado anteriormente, se expresa por ejemplo en una determinación de distancia, se lleva a cabo después la clasificación. El componente 22 realiza después la activación y genera la señal de activación, que se transmite al circuito de activación FLIC. Un interfaz IF está ejecutado aquí a modo de ejemplo como componente de software, y se utiliza por ejemplo para recibir las señales del sensor BS1. Son posibles otros componentes de software, como por ejemplo el tratamiento previo. El software puede estar escrito en lenguajes de programación conocidos, por ejemplo en un lenguaje basado en el objeto como C++.

25 La figura 3 explica el procedimiento conforme a la invención en un diagrama de flujo. En el paso de procedimiento 300 se forma a partir del desarrollo de la señal o de una señal derivada de la misma un vector de particularidad. Éste se transforma en el paso de procedimiento 301 en una región de imagen, por ejemplo mediante una transformación wavelet discreta. En el paso de procedimiento 302 se realiza después la comparación con los registros del libro de códigos. Con ello es posible además que la comparación se realice ya antes, y precisamente mientras se repone el vector de particularidad. Sin embargo, esto también puede producirse posteriormente, y precisamente se determina la distancia no con todos los componentes, sino con pocos componentes para, de este modo, poder excluir ya los registros más alejados en el libro de códigos, como vectores de código. En el paso de procedimiento 303 se genera después en función de la clasificación, que se ha llevado en función de la comparación, una señal de activación.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para activar medios de protección de personas (P) con los siguientes pasos de procedimiento:
 - formación de un vector de particularidad a partir de un desarrollo de una segunda señal (300) derivada de una primera señal de un sistema sensorial de accidentes (BS, P, R),
- 5 - clasificación del al menos un vector de particularidad en función de una primera comparación del al menos un vector de particularidad con al menos un primer libro de códigos mediante una medida de similitud (302),
 - clasificación de los medios de protección personal (PS) en función de la clasificación (303), caracterizada porque el al menos un libro de códigos presenta al menos dos vectores de código, en donde a cada vector de código se asocia una clase respectiva, porque el al menos un vector de particularidad se compara con los al menos dos vectores de código, de tal modo que como medida de similitud se utiliza una medida de distancia entre el vector de particularidad y los al menos dos vectores de código, en donde la clasificación se realiza en función del vector de código que presenta la menor distancia al menos a un vector de particularidad, en donde los al menos dos vectores de código se crean mediante un método de cuantificación vectorial.
- 10
- 15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el al menos un vector de particularidad está formado por un desarrollo temporal de la segunda señal.
3. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el al menos un vector de particularidad está formado por un desarrollo de la segunda señal en función de una tercera señal, en donde la tercera señal se ha derivado de la primera señal.
4. Procedimiento según la reivindicación 1, 2 ó 3, caracterizado porque el desarrollo se utiliza en un bloque de longitud prefijada para formar el vector de particularidad.
- 20 5. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque la medida de similitud se determina ya para componentes del al menos un vector de particularidad, antes de que se utilice todo el bloque para formar el vector de particularidad y porque se rechaza un registro del al menos un libro de códigos para la clasificación, que presenta la menor similitud.
- 25 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el al menos un vector de particularidad o sus componentes se transforman en una región de imagen (301) antes de la comparación.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque mediante una segunda comparación del al menos un vector de particularidad con un segundo libro de códigos mediante la clasificación se determina una gravedad de colisión, que mediante una tercera comparación del al menos un vector de particularidad con un tercer libro de códigos mediante la clasificación se determina un tipo de colisión, en donde en función de la gravedad de colisión y del tipo de colisión se adopta la decisión de activación.
- 30 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque mediante una cuarta comparación entre el al menos un vector de particularidad y un cuarto libro de códigos, mediante la clasificación, se determina si puede llegarse a un accionamiento.
- 35 9. Dispositivo para activar medios de protección de personas (PS) con:
 - un interfaz (IF1, IF2), al que puede conectarse un sistema sensorial de accidente (BS), en donde el sistema sensorial de accidente (BS) genera una primera señal,
 - un circuito de valoración (μ C), que está unido al interfaz (IF1, IF2) y que en función de un desarrollo de la segunda señal derivada de la primera señal forma al menos un vector de particularidad, y que clasifica al menos a un vector de particularidad en función de una comparación entre el al menos un vector de particularidad y al menos un libro de códigos mediante una medida de similitud,
 - un circuito de activación (FLIC), que está unido de tal modo al circuito de valoración (μ C) que el circuito de activación (FLIC) activa los medios de protección de personal en función de una señal de activación del circuito de valoración (μ C), en donde el circuito de valoración genera la señal de activación en función de la clasificación, caracterizado porque el al menos un libro de códigos presenta al menos dos vectores de código, en donde a cada vector de código se asocia una clase respectiva, porque el al menos un vector de particularidad se compara con los al menos dos vectores de código, de tal modo que como medida de similitud se utiliza una medida de distancia entre el vector de particularidad y los al menos dos vectores de código, en donde la clasificación se realiza en función del
- 40
- 45

vector de código que presenta la menor distancia al menos a un vector de particularidad, en donde los al menos dos vectores de código se crean mediante un método de cuantificación vectorial.

- 5 10. Producto de programa informático con código de programa, que está archivado en un soporte legible por máquina para llevar a cabo el procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, cuando el programa se ejecuta en un aparato de control.

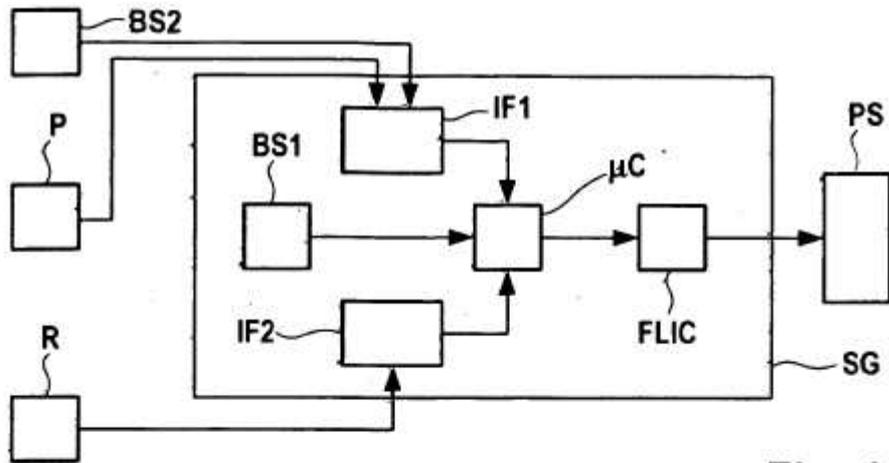


Fig. 1

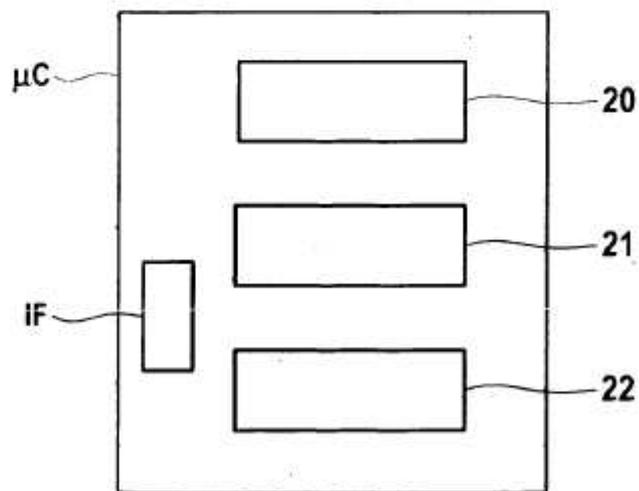


Fig. 2

Fig. 3

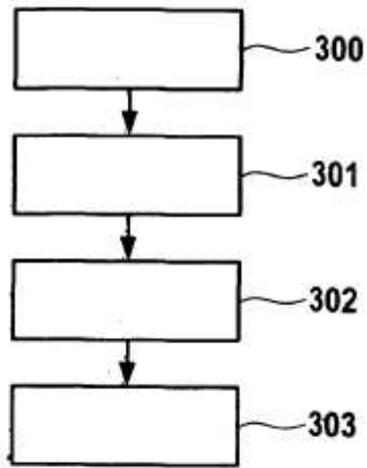


Fig. 4

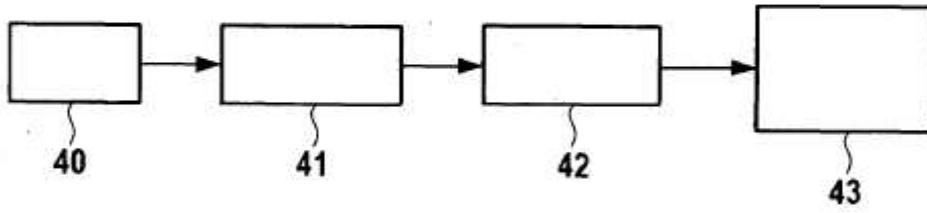
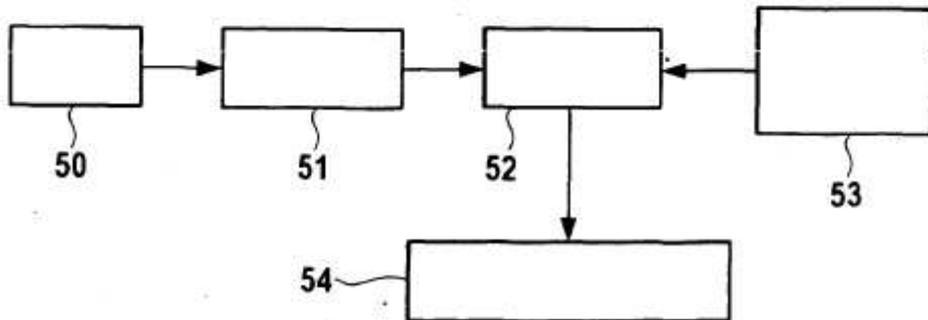


Fig. 5



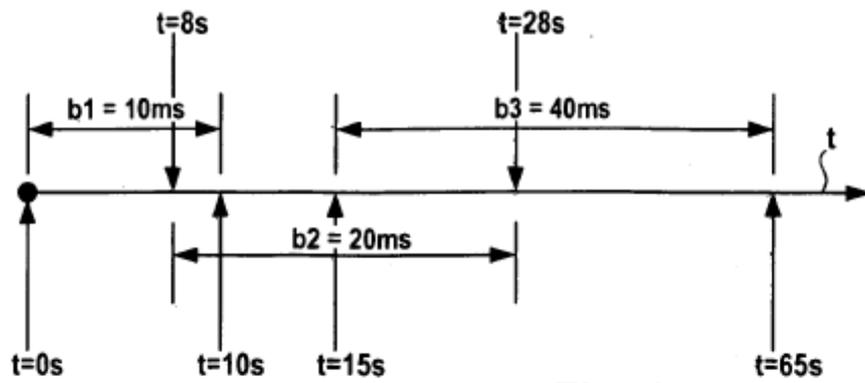


Fig. 6

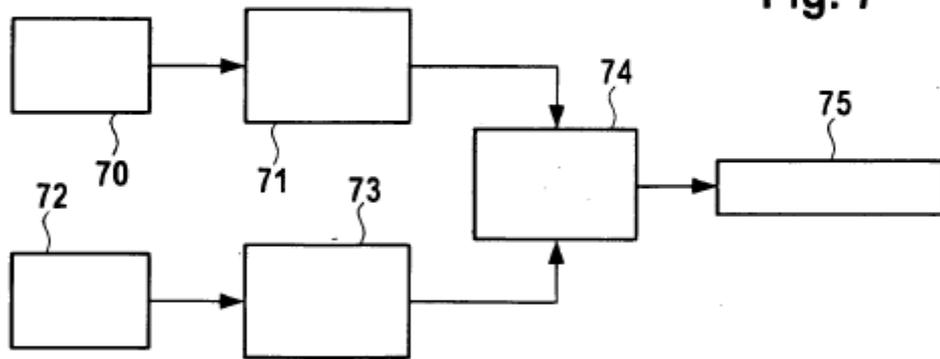


Fig. 7

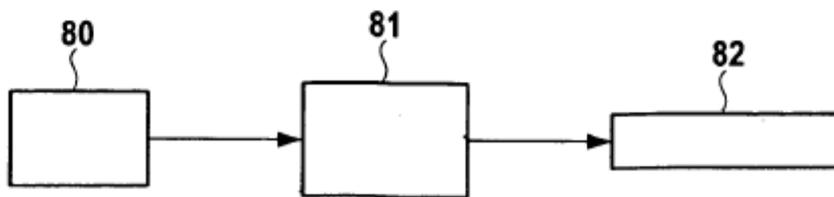


Fig. 8