

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 778**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08104823 .3**
96 Fecha de presentación: **22.07.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2036779**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.03.2009**

54 Título: **Procedimiento y aparato de control para la activación de medios de protección de personas para un vehículo**

30 Prioridad:
17.09.2007 DE 102007044344

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
31.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
31.05.2012

73 Titular/es:
**ROBERT BOSCH GMBH
C/IPE POSTFACH 30 02 20
70442 STUTTGART, DE**

72 Inventor/es:
**Hiemer, Marcus y
Koerner, Olaf**

74 Agente/Representante:
Carvajal y Urquijo, Isabel

ES 2 381 778 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 aparato de control para la activación de medios de protección de personas para un vehículo

Estado de la técnica

5 La invención se refiere a un procedimiento y a un aparato de control para la activación de medios de protección de personas del tipo de las reivindicaciones independientes de la patente.

10 Ya se conoce a partir del documento DE 100 65 518 A1 obtener a partir de la intensidad de las oscilaciones en una señal de aceleración manifestaciones sobre la dureza del objeto de impacto. En este caso, por ejemplo, oscilaciones reducidas de las señales indican una rotura débil de la estructura del vehículo, lo que permite cerrar una barrera blanda. De esta manera, es posible clasificar un objeto de colisión con respecto a las relaciones de masas y la rigidez.

15 El documento US 2005/021192 A1 de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 publica un aparato de discriminación de objetos de colisión para vehículos, que contiene dos sensores de detección de la colisión para discriminar entre los tipos de un objeto de colisión, sobre la base de las variables de partida de los dos sensores. El objeto de colisión se determina, sobre la base de una amplitud de la colisión, que de detecta con la ayuda de un sensor de detección de la amplitud de la colisión, que está fijado en un cuerpo del vehículo. De manera alternativa, el objeto de colisión se determina sobre la base de una diferencia entre las propiedades de funcionamiento de los dos sensores. Como otra alternativa, los dos sensores están integrados en una unidad individual, que contiene una pluralidad de células de detección.

20 El documento US 5519613 A muestra un sistema y un procedimiento para la discriminación de impactos de periodos cortos.

Publicación de la invención

25 El procedimiento de acuerdo con la invención o bien el aparato de control de acuerdo con la invención para la activación de medios de protección de personas para un vehículo con las características de las reivindicaciones independientes de la patente tienen, en cambio, la ventaja de que la determinación de la rigidez se realiza en función de una modificación temporal de al menos una señal de aceleración. De esta manera se puede realizar una determinación de la rigidez de una manera más exacta que en el estado de la técnica. La dependencia de la rigidez de esta modificación temporal resulta a partir de una consideración de un modelo de masa de resorte equivalente para ambos implicados en la colisión, es decir, el propio vehículo y el objeto de impacto.

30 La activación significa, en el presente caso, la activación de medios de protección de personas como medios pasivos de protección de personas, por ejemplo airbags, tensores de cinturón, reposacabezas activos en caso de impacto y medios activos de protección de personas como frenos y una regulación de la dinámica de la marcha. También se puede incluir en ellos una llamada de emergencia.

35 La rigidez de la otra parte del accidente es un parámetro estructural que indica, por ejemplo, cuándo se deforma elásticamente la otra parte del accidente. También la fuerza, que debe aplicarse, para alcanzar esta deformación se deduce a partir de la rigidez. La rigidez depende del material de la otra parte del accidente y de la geometría. En general, la rigidez indica la relación entre la carga, que actúa sobre el cuerpo de accidente, y su deformación elástica.

40 La modificación temporal de al menos una señal de aceleración indica, por ejemplo, cómo se modifica la señal de aceleración en función del tiempo, es decir, que con ello se detecta la dinámica de la señal de aceleración. No obstante, es posible que se utilice para ello también la segunda o tercera derivada de la señal de aceleración. La señal de aceleración es generada por un sensor de aceleración o bien por una instalación de detección, que es sensible o bien en una o varias direcciones espaciales.

45 Por un aparato de control se entiende un aparato eléctrico, que procesa señales de sensor y que en función de ello activa los medios de protección de personas. En este caso, el circuito de activación es normalmente un procesador como un microcontrolador; no obstante, también puede estar configurado de forma discreta o como SIC. También son posibles combinaciones de ellos. El módulo de rigidez es en este caso o bien una sección de hardware o una sección de software. También es posible una combinación de ambos. Si se utiliza para el circuito de activación al menos un procesador, entonces también el circuito de activación necesita hardware. A tal fin son adecuados también procesadores Dual Core.

A través de las medidas y desarrollos indicados en las reivindicaciones dependientes son posibles mejoras ventajosas del procedimiento indicado en las reivindicaciones independientes de la patente para la activación de medios de protección de personas para un vehículo o bien el aparato de control para la activación de medios de protección de personas para un vehículo.

5 Es ventajoso que la modificación temporal se determine por medio de un estimador de la varianza mínima. Un estimador de la varianza mínima de este tipo evita la amplificación de porciones de señales de alta frecuencia y, por lo tanto, una determinación subóptima de la modificación temporal de la señal de aceleración. Una característica especialmente ventajosa de este estimador de la varianza mínima es el llamado estimador mínimo cuadrático, Este estimador mínimo cuadrático está configurado de forma recursiva. Esto posibilita ahorros en el tiempo de ejecución y memoria en un algoritmo de aparatos de control. En cada nueva estimación se corrige en este caso solamente el último valor estimado incluyendo las propiedades estadísticas de la señal, de manera que con ello se explica el concepto "recursivo". Este modo de proceder recursivo ahorra, por lo tanto, capacidad de cálculo. Un procedimiento mínimo cuadrático recursivo se describe en la literatura, por ejemplo en U. Kiencke / L. Nielsen: Automotive Control Systems, Springer Verlag, 2ª edición, 2004. El estimador de varianza mínima o bien el estimador mínimo cuadrático pueden estar configurados con hardware y/o con software.

De manera más ventajosa, para el estimador mínimo cuadrático recursivo se utiliza un factor de omisión, que posibilita detectar de la manera más rápida posible una adaptación de la modificación temporal de la aceleración y adaptarse a ella. Este factor de omisión se puede aplicar especialmente en función del tipo de vehículo. Puesto que diferentes vehículos pueden presentar una dinámica diferente con respecto a la modificación temporal de la señal de aceleración. No obstante, esto se puede aplicar con este factor de omisión aplicable.

Es esencial que no sólo se incluya la modificación temporal de la señal de aceleración para la presente formación del concepto, sino también una señal de aceleración pre-procesada y en este caso la modificación temporal de esta señal de aceleración pre-procesada. Los procesamientos previos pueden ser filtraciones, formaciones de promedios, etc.

25 La utilización de un estimador de varianza mínima posibilita una estimación óptima de la modificación de la señal de aceleración en virtud de las propiedades estadísticas de esta señal de aceleración. Esto posibilita una estimación más exacta.

Además, el estimador de varianza mínima está acondicionado con memoria, lo que posibilita una adaptación a la dinámica de la señal a estimar.

30 Se da una característica especialmente ventajosa de la invención cuando el estimador de varianza mínima está conectado con un comparador de valor umbral y en este comparador de valor umbral se realiza una comparación del valor umbral, de manera que la señal de salida del estimador de valor umbral, es decir, la modificación temporal de la señal de aceleración, es conducida a es comparación del valor umbral. La comparación del valor umbral se configura en este caso de tal forma que ésta se realiza en función de una primera característica y esta característica está derivada de al menos una señal de accidente como por ejemplo en la señal de aceleración, una señal de la presión del aire, una señal de pre-impacto, etc. El resultado de esta comparación del valor umbral sirve para ejercer una influencia sobre un algoritmo de activación. Esta influencia se puede realizar, por ejemplo a través del desplazamiento de curvas características. En este caso son posibles también otras modificaciones de las curvas características. De manera alternativa, es posible que se impulsen las características, que se utilizan en el algoritmo de activación, con adiciones o reducciones.

Este algoritmo de activación puede utilizar de manera más ventajosa un vector de característica y a partir de la posición de este vector de característica puede decidir si deben activarse o no los medios de protección de personas. También estas características, que deben ser idénticas con la primera característica, son generadas en función de una señal de accidente con la señal de aceleración.

45 El comparador del valor umbral o los comparadores del valor umbral pueden estar configurados con hardware y/o software.

Los ejemplos de realización de la invención se representan en el dibujo y se explican en detalle en la descripción siguiente. En este caso:

50 La figura 1 muestra un diagrama de bloques del aparato de control de acuerdo con la invención en un vehículo con componentes conectados.

La figura 2 muestra una estructura de software sobre un microcontrolador.

La figura 3 muestra un diagrama de flujo del procedimiento de acuerdo con la invención, y

La figura 4 muestra un diagrama de bloques del procedimiento de acuerdo con la invención.

5 La figura 1 muestra un diagrama de bloques del aparato de control SG de acuerdo con la invención en un vehículo FZ con componentes conectados de una instalación de detección de accidentes US y medios de protección de personas PS a activar.

10 La instalación de detección de accidentes US es, por ejemplo, sensores de impacto como sensores de aceleración, sensores de aire comprimido y sensores de sonido corporal. No obstante, también se puede tratar adicional o alternativamente de sensores de accidentes como radar, vídeo, lidar o sensores de ultrasonido. Estos diferentes sensores suministran sus señales a una interfaz IF1 en el aparato de control SG. La interfaz IF1 está configurada en el presente caso como circuito integrado. Es posible formar esta interfaz a partir de circuitos discretos o a partir de varios circuitos integrados o combinaciones de ellos. Es posible prever la interfaz IF1 también con software, por ejemplo en un microcontrolador.

15 En el presente caso, solamente se representan los componentes que son necesarios para la comprensión de la invención. Otros componentes, que son necesarios para el funcionamiento del aparato de control, se han omitido para mayor simplicidad.

20 La interfaz IF1 transmite las señales del accidente en un formato adecuado al circuito de activación AS, que está configurado, por ejemplo, como microcontrolador. También otros tipos de procesador como procesadores Dual-Core o microprocesadores son posibles en el presente caso. No obstante, el circuito de activación AS puede estar constituido también como ASIC o FPGA o adicionalmente como componentes discretos. Las señales del sensor son recibidas en este caso en el circuito de activación AS desde otra interfaz IF2, que es por ejemplo una interfaz de software, por ejemplo a través del llamado SPI (Serial Peripheral Interbus). Las señales de los sensores, es decir, especialmente la señal de aceleración, son alimentadas, por una parte, a un pre-procesamiento V y paralelamente a un estimador de la varianza mínima MVS. El procesamiento previo puede ser comprender una filtración, integración, formación del valor medio, etc. Este procesamiento previo V sirve para la formación de características, que se agrupan en un vector de características. Este vector de características se clasifica entonces para tomar la decisión de activación en función de esta clasificación.

30 El estimador de varianza mínima determina de acuerdo con la invención la modificación temporal de la señal de aceleración o de una señal derivada de ella. Esta modificación temporal se transmite como resultado a un primer elemento de decisión del valor umbral S1. Este primer elemento de decisión del valor umbral S1 compara un vector, que resulta a partir de la modificación temporal y de otra característica, que ha sido derivada a partir de las señales del accidente. Como este vector característico, es decir, un segundo vector característico, está en comparación con el valor umbral del elemento de decisión del valor umbral 1, sirve como señal de influencia para un segundo elemento de decisión del valor umbral, que investiga el vector característico a partir del procesamiento previo V. Este segundo elemento de decisión del valor umbral es influenciado, por lo tanto, a través de la señal de influencia del primer elemento de decisión del valor umbral S1 en lo que se refiere a su curva característica. Esta influencia de la curva característica se puede caracterizar en las más diferentes direcciones o formaciones. El resultado del elemento de decisión del valor umbral S2 se emite como señal de activación, y en concreto al circuito de encendido FLIC, que presenta el conmutador de potencia para alimentar los medios de protección de personas, como airbags.

40 La figura 2 muestra un microcontrolador μ C como el circuito de activación con una estructura de software, para realizar la invención. Una interfaz IF2 está presente, por lo tanto, como elemento de software, que transmite las señales al estimador de la varianza mínima MVS y al procesamiento previo V. Como se ha representado anteriormente, aquí están presentes de la misma manera los elementos de decisión del valor umbral S1 y S2 y un módulo para generar la señal de activación para el circuito de encendido FLIC. Estos módulos de software transmiten sus datos de la manera habitual, conocida por el técnico.

50 La figura 3 ilustra en un diagrama de flujo el procedimiento de acuerdo con la invención. En la etapa del procedimiento 300 se prepara, por ejemplo, como la señal de accidente, una o varias señales de aceleración. La preparación se realiza a través de las interfaces IF1 e IF2, respectivamente. La señal de aceleración se utiliza en este caso en la etapa del procedimiento 301 para la formación de la característica a través del módulo V. A partir de esta formación de la característica resulta un vector característico, que se somete a una comparación del valor umbral en la etapa del procedimiento 302. Es posible de manera alternativa que no se forme ningún vector característico y solamente se someta una señal a una comparación del valor umbral en función del tiempo. En paralelo con la formación de la característica en la etapa del procedimiento 301 se realiza en la etapa del

procedimiento 303 la modificación temporal de la señal de aceleración por medio de un estimador de la varianza mínima. De ello resulta entonces en la etapa del procedimiento 304 la rigidez, que conduce a influir sobre el valor umbral en la etapa del procedimiento 302. Esta rigidez es hallada de la misma manera a través de la señal de influencia mencionada anteriormente normalmente a través de una comparación del valor umbral. En la etapa del procedimiento 305 se lleva a cabo entonces, en función de la comparación del valor umbral en la etapa del procedimiento 302 la formación de la señal de activación para el circuito de encendido FLIC.

La figura 4 muestra en un diagrama de bloques, cómo está configurado el procedimiento de acuerdo con la invención. En un estimador de la varianza mínima, aquí el llamado estimador RLS 104, se introducen la aceleración 101 y un cronómetro de impacto 102 como señales de entrada. Adicionalmente, se especifica un factor de omisión 103, que entra de la misma manera en el estimador RLS 104. El factor de omisión 103 sirve como parámetro de aplicación en función del vehículo.

Sobre la base de estas señales de entrada 101, 102 y 103, el estimador RLS 104 determina el valor estimado da_{vw}/dt 105. Este valor se designa a continuación con \ddot{a} , para mayor simplicidad. Esta señal \ddot{a} es sometida en el bloque 106 a una comparación del valor umbral. A tal fin, el bloque presenta una curva característica 118, que ha sido establecida empíricamente. La curva característica es registrada en un diagrama, que presenta sobre la ordenada \ddot{a} y sobre la abscisa otra característica 115, como por ejemplo la aceleración integrada. No obstante, en su lugar se pueden contemplar también otras características.

Si la señal de estimación 105 obtenida por el estimador RLS 104 excede la curva característica 118 de \ddot{a} obtenida en el proceso de calibración, sobre la otra característica 115, entonces se modifican las curvas características 112 y 113 definidas en el algoritmo central basado en umbrales. Esto se indica por medio de las flechas 114. No obstante, en principio, también es posible conmutar en vaivén, sobre la base de la señal de salida 106, es decir, la señal de influencia, entre diferentes curvas características 112 y 113. Las curvas características 112 y 113 contienen líneas de separación 117 entre las dos zonas 110 y 111. Por ejemplo, estas zonas pueden representar la zona de fuego 110 y la zona de no-fuego 111. Si la combinación del vector característico de la característica 107 y de la característica M 108 está por encima de la curva característica 117 en la zona 110, entonces se genera una señal de salida 116, que provoca la activación de los medios de protección de personas a través de la línea de encendido FLIC.

También es concebible que la salida 116 del algoritmo de activación basado en el umbral envíe un mensaje a través de un bus CAN, sobre cuya base se induce a otro aparato de control a realizar una acción, como por ejemplo a emitir una señal de radio con un mensaje de llamada de emergencia.

En el cronómetro de impacto 102 se trata de la base de tiempo interna del algoritmo. Para formar la derivada temporal, debe utilizarse una señal de tiempo, que se incrementa en cada ciclo en tiempo real. Normalmente, el cronómetro de impacto 102 prepara esta señal de tiempo.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Procedimiento para la activación de medios de protección de personas (PS) para un vehículo (FZ), en el que la activación se realiza en función de una rigidez de la otra parte del accidente, en el que se realiza una determinación de la rigidez en función de al menos una señal de aceleración, caracterizado porque la modificación temporal se determina por medio de un estimador de la varianza mínima.
- 2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el estimador de varianza mínima (MVS) es un estimador mínimo cuadrático recursivo (RLS).
- 3.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque se conduce un factor de omisión (103) al estimador mínimo cuadrático (RLS), dependiendo el factor de omisión (103) del tipo de vehículo.
- 10 4.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2 ó 3, caracterizado porque el estimador de varianza mínima (MVS) está condicionado con memoria.
- 15 5.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque una señal de salida del estimador de varianza mínima (MVS) es sometida a una primera comparación del valor umbral en función de al menos una primera características (115), en el que la al menos una primera característica (115) se deriva desde al menos una señal de accidente, que utiliza un resultado de la primera comparación del valor umbral para influir sobre un algoritmo de activación (109).
- 20 6.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque el algoritmo de activación (109) compara un vector característico, formado por al menos una segunda y una tercera característica (107, 108) con un segundo valor umbral (117), para generar una señal de activación (116), en el que la al menos una segunda y una tercera característica (107, 108) son generadas en función de la al menos una señal de accidente.
- 7.- Aparato de control (SG) para la activación de medios de protección de personas (PS) para un vehículo (FZ) con:
- 25 - un circuito de activación (AS), que presenta un módulo de rigidez (MVS, 10 S1) para la determinación de la rigidez de una parte contraria del accidente, en el que el circuito de activación (AS) activa en función de la rigidez los medios de protección de personas (PS), en el que el módulo de rigidez (MVS, S1) está configurado de tal forma que el módulo de rigidez (MVS, S1) calcula la rigidez en función de una modificación temporal de al menos una señal de aceleración, caracterizado porque el módulo de rigidez (MVS, S1) presenta un estimador de varianza mínima (MVS), que determina la modificación temporal.
- 30 8.- Aparato de control de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque el estimador de varianza mínima (MVS) está conectado con un comparador de valor umbral (S1) de tal manera que un resultado de la comparación del valor umbral es utilizada para influir sobre un algoritmo de activación (109) sobre el circuito de activación (AS).

Fig. 1

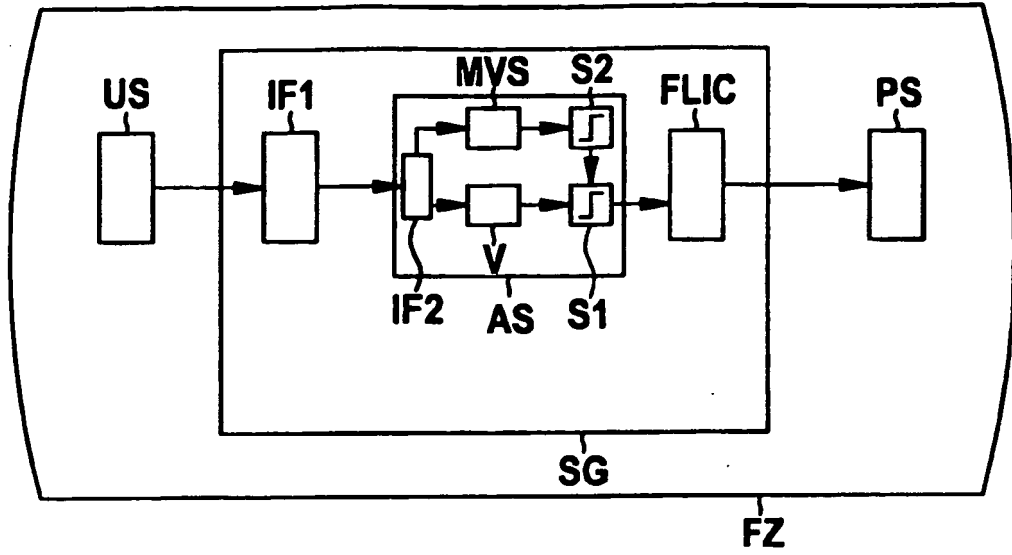
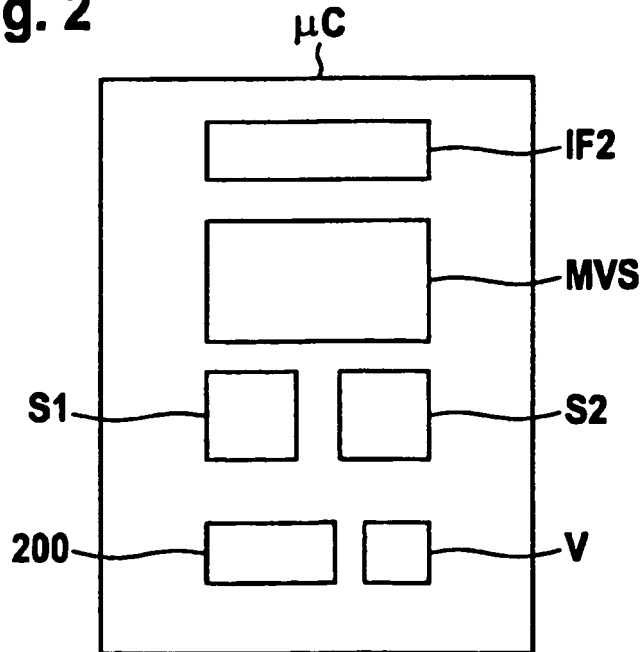


Fig. 2



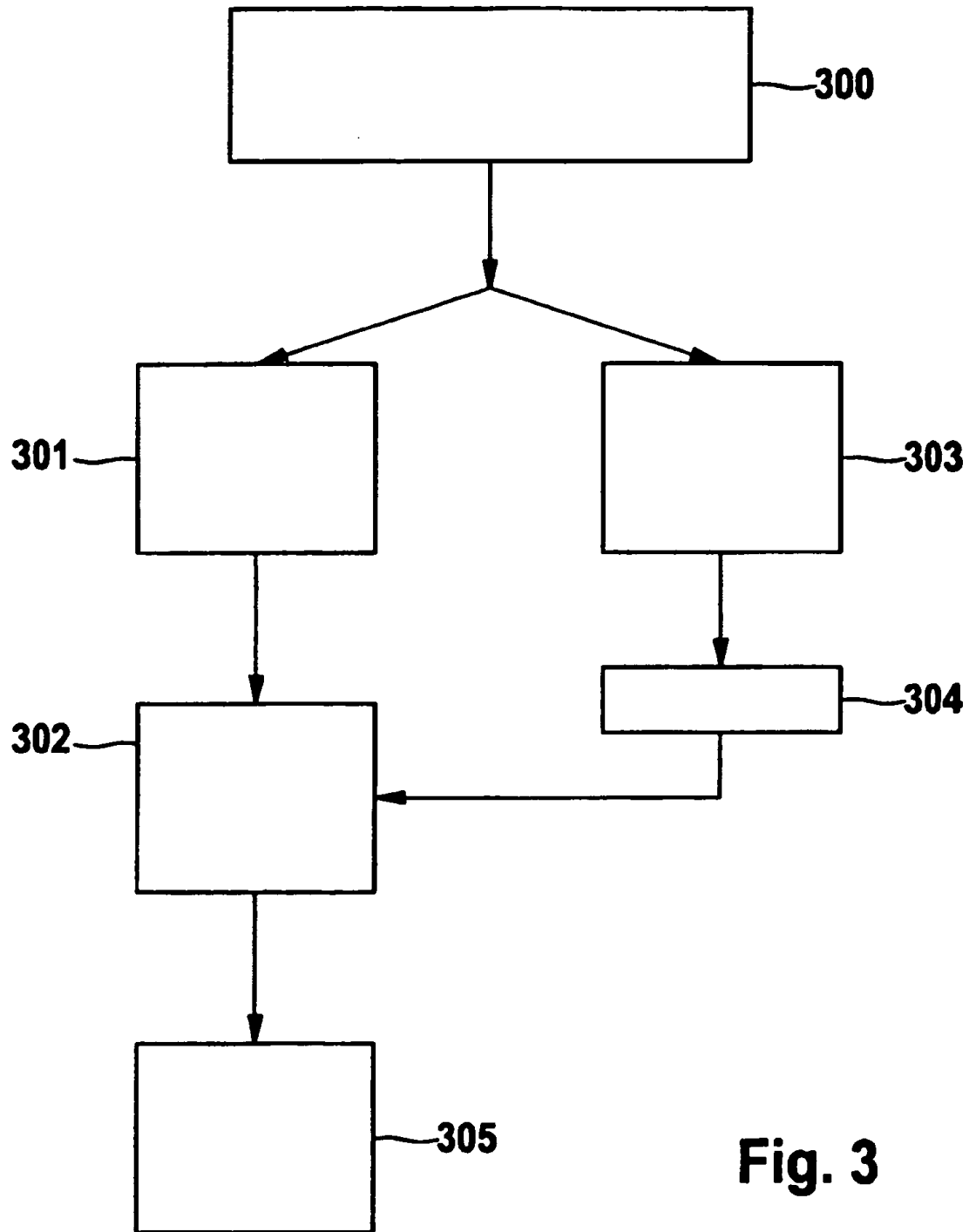


Fig. 3

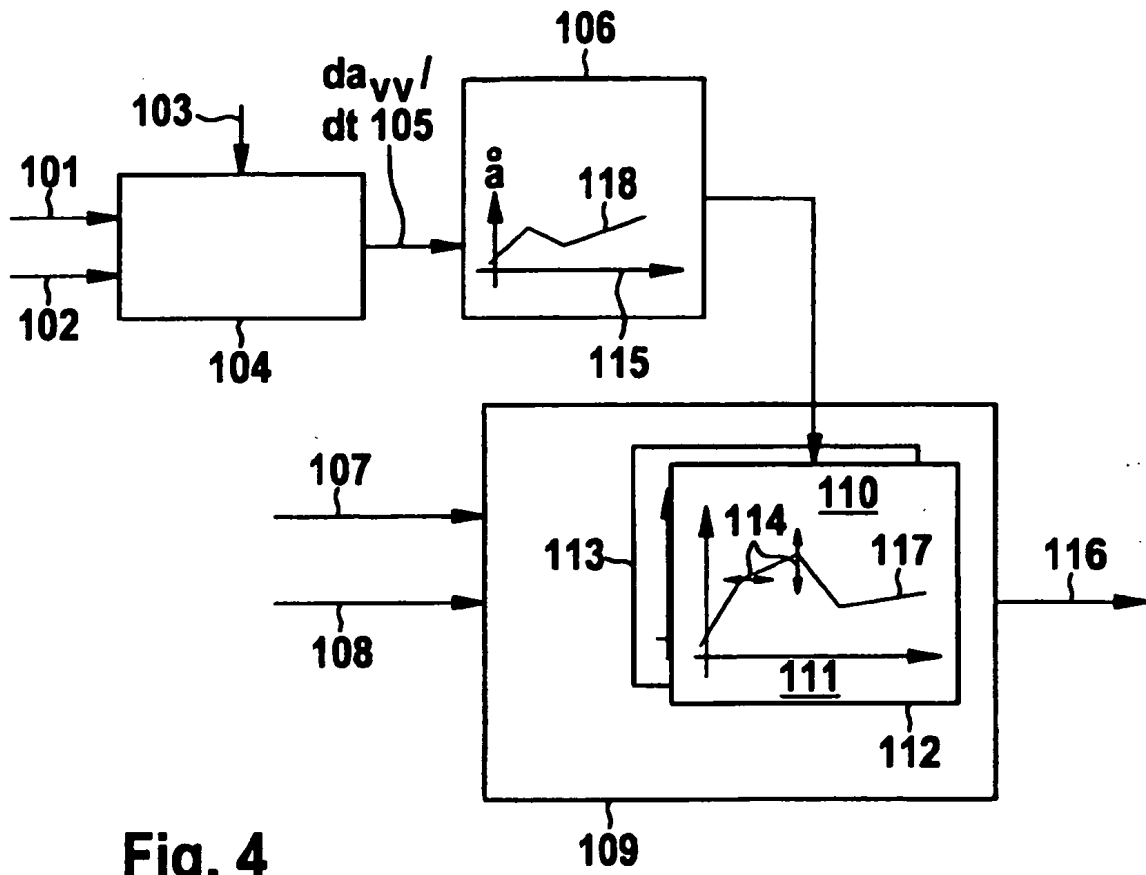


Fig. 4