



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 355 961**

51 Int. Cl.:
B60T 8/17 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01113777 .5**

96 Fecha de presentación : **06.06.2001**

97 Número de publicación de la solicitud: **1167143**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.01.2002**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para la detección de un frenado de emergencia.**

30 Prioridad: **07.09.2000 DE 100 44 121**
30.06.2000 DE 100 31 125

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.04.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.04.2011

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

72 Inventor/es: **Ullmann, Steffen;**
Poggenburg, Ruediger;
Opferkuch, Thomas y
Diehle, Stefan

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 un frenado de emergencia

Estado de la técnica

5 La invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para la detección de un frenado de emergencia con las características de las reivindicaciones independientes.

Por un frenado de emergencia se entiende, en general, que el conductor del vehículo activa el pedal del freno de manera rápida y fuerte. A partir del estado de la técnica se conocen sistemas para la detección de un frenado de emergencia. Así, por ejemplo, se conoce a partir del documento DE 195 24 939 A un control para una instalación de freno, en el que en determinadas situaciones de funcionamiento, que se reconocen sobre la base del deseo de frenado del conductor, se aplica fuerza de frenado más allá de la previsión propiamente dicha del conductor sobre los frenos de la rueda. Una de estas situaciones de funcionamiento es una situación, en la que a partir de la reacción del conductor, se puede deducir una situación de peligro (frenado de emergencia). Para detectar esta situación, se evalúa el modo en que el conductor activa el elemento de activación del freno. Si activa el elemento muy rápidamente, como se detecta, por ejemplo, con la ayuda de la modificación de la presión previa de la instalación de frenado, se forma una presión más allá de la previsión del conductor. Si la magnitud evaluada excede un valor umbral predeterminado (umbral de activación), entonces tiene lugar el proceso de frenado automático, es decir, la formación de fuerza elevada de frenado. El umbral de activación se modifica en este caso sobre la base de variables de funcionamiento predeterminadas, siendo reducido el umbral de activación, es decir, que se permite de manera más sensible la activación de la formación de fuerza elevada de frenado, cuando se incrementa el potencial de peligro. Como variables de funcionamiento se mencionan en este caso la presión previa de la instalación de frenado, la velocidad del vehículo, el régimen de giro del vehículo, la aceleración transversal del vehículo, la aceleración longitudinal del vehículo, la modificación del ángulo de la dirección, la potencia cedida del motor y/o la demanda de presión de frenado de un regulador de la dinámica de la marcha.

25 Tales sistemas conocidos a partir del estado de la técnica requieren para la detección de un frenado de emergencia una instalación de detección adicional relativamente costosa y, por lo tanto, cara, como por ejemplo un registrador del recorrido del pedal del freno, sensores de la aceleración longitudinal o sensores de la velocidad de guiñada.

El documento US 4398260 publica un procedimiento así como un dispositivo de acuerdo con el preámbulo de las reivindicaciones independientes 1 y 8.

Ventajas de la invención

30 La invención realiza la detección de un frenado de emergencia en un automóvil con al menos dos ruedas porque

- se detectan magnitudes de números de revoluciones, que representan los movimientos giratorios de al menos dos ruedas,
- se selecciona la magnitud de los números de revoluciones de una de las ruedas y/o se calcula un valor del número de revoluciones a partir de las magnitudes de los números de las ruedas,
- 35 - se calcula un valor de modificación que representa la modificación temporal de la magnitud seleccionada del número de revoluciones y/o del valor del número de revoluciones,
- se calcula la curva de tiempo del valor de la modificación,
- en función de la curva de tiempo del valor de la modificación se detecta un frenado de emergencia, en el que la curva de tiempo del valor de modificación, en función del cual se detecta según la invención un frenado de emergencia, se puede calcular de tal forma que el valor de modificación, es decir, la aceleración negativa de la rueda seleccionada, se compara con un primer valor umbral. Se detecta un frenado de pánico cuando el valor de la modificación dentro de un primer periodo de tiempo predeterminado, después de no alcanzar el primer valor umbral, no alcanza tampoco un segundo valor umbral. El primer valor umbral es en este caso mayor que el segundo valor umbral.

45 La invención tiene la ventaja de que para la detección más fiable de un frenado de emergencia no es necesaria ninguna instalación de detección adicional costosa y cara; son suficientes los sensores del número de revoluciones de las ruedas previstos de todos modos en los sistemas de regulación antibloqueo, en los sistemas de regulación del resbalamiento del accionamiento y/o en los sistemas de estabilidad de la marcha. El empleo de una identificación de emergencia es posible, por lo tanto, también en las llamadas instalaciones de freno de bajo coste.

50 A través de la detección de un frenado de emergencia es posible, en el caso de un frenado de emergencia, un aviso del tráfico que sigue. Aquí se piensa, por ejemplo, activar la instalación de intermitentes de alarma como reacción a un frenado de emergencia detectado.

Además, puede estar previsto que la detección de un frenado de emergencia pueda ser transmitido a través de sistemas de regulación de la distancia (sistemas ACC, Automatic Cruise Control), para que los vehículos que siguen puedan ser frenados con la misma fuerza.

55 A través de la detección de un frenado de emergencia son posibles mejoras de la estabilidad a través de una regulación sensible de las presiones de frenado en las ruedas del eje trasero y/o del eje delantero. De esta manera, se evitan rodajes demasiado grandes de las ruedas en caso de inestabilidades de las ruedas.

- Además, puede estar previsto que como reacción a un frenado de emergencia detectado, se limite la presión de frenado en las ruedas traseras. Esta limitación se puede mantener hasta que se active una regulación antibloqueo y/o una regulación de la distribución de la fuerza de frenado en las ruedas traseras o se exceda una segunda duración de tiempo predeterminada o no se alcance una desaceleración mínima predeterminada del vehículo. A través de esta limitación de gradientes de la subida de la presión en los frenos de las ruedas se consigue una mejora del recorrido de frenado, puesto que con ello el exceso de la presión de frenado no está excesivamente por encima del nivel de la presión de bloqueo. De esta manera, la reducción de la presión de frenado siguiente se puede mantener pequeña. También se puede reducir o bien suprimir un estrangulamiento hidráulico fuerte del acción de frenado en los frenos de las ruedas del eje trasero, que conduce a un tacto del pedal del freno poco satisfactorio.
- En una configuración ventajosa de la invención está previsto que se seleccione la magnitud del número de revoluciones de una de las ruedas, de tal manera que como magnitud del número de revoluciones seleccionado se selecciona la magnitud del número de revoluciones de la rueda, que presenta la velocidad mínima de giro. Por lo tanto, se utiliza como rueda de referencia la rueda más lenta. De manera alternativa o complementaria a ello, se puede calcular el valor del número de revoluciones por medio de una formación de valor medio, ponderado en determinadas circunstancias, de las magnitudes de los números de revoluciones de al menos dos ruedas.
- Además, puede estar previsto que se verifiquen los errores de las magnitudes de los números de revoluciones y se excluyan las magnitudes de los números de revoluciones de las ruedas, en las que ha sido detectado un error, de la selección de la magnitud del número de revoluciones y/o del cálculo del valor del número de revoluciones.
- También se puede detectar que el vehículo circula por una calzada con irregularidades de medida predeterminada (detección de camino malo). Si existe tal camino malo, entonces se desactiva la detección del frenado de emergencia.
- Además, es ventajoso que para la selección de la magnitud del número de revoluciones seleccionado, es decir, de la rueda de referencia, o bien para el cálculo del valor del número de revoluciones, se consulten solamente ruedas accionadas. De esta manera, se excluye la influencia de un par de arrastre del motor, en particular en calzadas con valor de fricción bajo.
- Para asegurar la detección del frenado de emergencia, puede estar previsto que la activación del pedal del freno sea detectada a través de una señal del freno. Esto se puede realizar, por ejemplo, a través de un conmutador de luz de freno. En esta configuración, solamente se detecta un frenado de emergencia cuando la señal del freno indica una activación del pedal del freno.
- De manera alternativa o complementaria a ello, puede estar previsto que se calcule una magnitud de desaceleración que representa la desaceleración de todo el vehículo. De acuerdo con esta configuración, solamente se detecta un frenado de emergencia cuando la magnitud de desaceleración se incrementa en el transcurso del tiempo.
- Otras configuraciones ventajosas de la invención se pueden deducir a partir de las reivindicaciones dependientes.
- Dibujo
- La figura 1 muestra de forma esquemática el sistema de freno de un vehículo. La figura 2 representa el ejemplo de realización con la ayuda de un diagrama de flujo, mientras que en la figura 3 se pueden ver ciclos de tiempo.
- Ejemplo de realización
- A continuación se representa la invención con la ayuda de un ejemplo de realización. La figura 1 muestra con los signos de referencia 11aa a d cuatro ruedas de un vehículo de dos ejes, en el que cada rueda presenta un sensor del número de revoluciones de la rueda identificado con los signos de referencia 12aa a d. Los números revoluciones de las ruedas N_{ij} se conducen a la unidad de evaluación 16. El índice i designa en este caso la pertinencia de la magnitud correspondiente al eje delantero ($i = v$) o bien al eje trasero ($i = h$). El índice j representa la pertinencia de la magnitud correspondiente al lado derecho ($j = r$) o bien al lado izquierdo ($j = l$) del vehículo.
- A cada rueda 11aa a d están asociados frenos de rueda 13aa a d, cuya fuerza de frenado o bien acción de frenado se controla a través de las líneas 15aa a d desde la unidad de evaluación 16. A tal fin sirven las señales de activación A_{ij} .
- Con el signo de referencia 17 se representa el pedal del freno que puede ser activado por el conductor. Se detecta la posición del pedal del freno 17 y se conduce como señal B a la unidad de evaluación 16. Si existe un proceso de frenado, entonces se activan las luces de freno 18 a través de la señal BLS.
- De acuerdo con la invención, se detecta un frenado empuinado (activación rápida y fuerte del pedal del freno 17) o bien un frenado de emergencia con la ayuda de la reacción de la rueda. A tal fin, se puede ver un diagrama de flujo en la figura 2.
- Después de la etapa inicial 201 se inscriben en la etapa 202 los números de revoluciones de las ruedas N_{ij} . En la etapa 203 se selecciona una rueda de referencia. Para garantizar una detección lo más rápida posible, se selecciona en cada caso la rueda más lenta fuera de una regulación antibloqueo del vehículo. En este caso, no se tienen en cuenta ruedas con errores de selección del número de revoluciones, errores de factibilidad, interferencia o ruedas paradas durante la selección de la rueda más lenta. A tal fin, se puede recurrir a la lógica de seguridad presente, en general, en sistemas antibloqueo. De la misma manera, tampoco se activa la detección del frenado de emergencia cuando se detecta un camino malo o badenes en la calzada, donde puede tener lugar una circulación de la rueda similar a un frenado de emergencia. En el caso de detección de camino malo se puede recurrir igualmente a una detección de camino malo presente, en general, en el sistema antibloqueo.

De manera alternativa o complementaria a ello, la selección de la velocidad se puede limitar al eje no accionado. De esta manera se excluye adicionalmente la influencia del par de arrastre del motor, especialmente en calzadas con un valor de fricción bajo.

- 5 En la etapa 204 siguiente se diferencia la velocidad N_b de la rueda seleccionada de acuerdo con el procedimiento anterior de acuerdo con

$$a_b = dN_b / dt$$

Para compensar interferencias ligeras de la rueda se puede filtrar la desaceleración PT1 obtenida de esta manera. En este caso se pueden aplicar los parámetros de tiempo del filtro.

- 10 En la etapa 205 se compara la aceleración de la rueda a_b (filtrada en determinadas circunstancias) con el valor umbral SW1. En caso de frenado, el valor a_b de la aceleración de la rueda es negativo (desaceleración de la rueda). De la misma manera, el valor umbral SW1 (umbral de activación de la desaceleración) es negativo.

Si la aceleración de la rueda a_b no alcanza el valor SW1, entonces se pasa a la etapa final 211, puesto que no existe ninguna desaceleración grande significativa.

- 15 Cuando se alcanza el umbral de activación de la desaceleración SW1 (por ejemplo 1m/s^2), es decir, cuando no se alcanza SW1, se pone en marcha el contador de tiempo ΔT en la etapa 206.

Si dentro de la ventana de tiempo ΔT aplicable (por ejemplo 50 ms, etapa 208) no se alcanza tampoco el segundo valor umbral SW2 (por ejemplo -3m/s^2) (etapa 207), entonces se salta a la etapa 209. En la etapa 208aa se actualiza la aceleración de la rueda a_b . Si no se alcanza el umbral de desaceleración del vehículo SW2 [por ejemplo, -3m/s^2] o solamente después de la expiración de la ventana de tiempo ΔT (por ejemplo, 50 ms), se pasa a la etapa final 211.

- 20 En la etapa 209 se pueden verificar todavía otras condiciones, antes de que se detecta en la etapa 210 un frenado de emergencia. Así, por ejemplo, en la etapa 209 pueden tener lugar verificaciones de factibilidad adicionales, como por ejemplo si el conmutador de la luz de freno (señal BLS) está activado (el conductor pisa el freno) y/o la desaceleración de todo el vehículo se incrementa igualmente desde un ciclo del programa a otro.

- 25 En la figura 3 se indican a modo de ejemplo las curvas de tiempo de diferentes magnitudes. En la parte superior izquierda se puede ver en primer lugar la curva de la modificación temporal a_b de la velocidad de la rueda de referencia en el caso de un frenado de emergencia así como los valores umbrales SW1 y SW2.

Además, se pueden ver la curva de la desaceleración del vehículo a_1 , la curva de la presión de frenado p_{Hx} en un freno de la rueda trasera con y sin detección del freno de emergencia así como el indicador de la detección del freno de emergencia.

- 30 Si el valor a_b dentro del tiempo ΔT no alcanza el valor umbral SW2, entonces se coloca el indicador de detección de frenado de emergencia (etapa 210).

- 35 Si se detecta ahora en la etapa 210 un frenado de pánico, entonces se inicia una serie de impulsos ajustable, por ejemplo muy plana, para la limitación de los gradientes de la presión de la rueda (activación de la válvula de la hidráulica ABS) en el freno de la rueda del eje trasero (ver la curva de la presión de la rueda en la figura 3). Esta limitación de gradientes se desarrolla hasta que una regulación EBV (distribución de la fuerza de freno eléctrica) en el eje trasero asume la modulación de la presión, o hasta que no se alcanza una desaceleración mínima del vehículo (por ejemplo -2m/s^2) o se ha excedido un tiempo máximo de formación (por ejemplo 200 ms).

Además, durante un tiempo aplicable, se puede indicar el frenado de emergencia al tráfico que sigue activando, por ejemplo, la instalación de intermitentes de alarma.

REIVINDICACIONES

- 1.- Procedimiento para la detección de un frenado de emergencia en un automóvil con al menos dos ruedas, en el que
- se detectan magnitudes de números de revoluciones (N_{ij}), que representan los movimientos giratorios de al menos dos ruedas,
 - se selecciona la magnitud de los números de revoluciones (N_b) de una de las ruedas y/o se calcula un valor del número de revoluciones a partir de las magnitudes de los números de las ruedas,
 - se calcula un valor de modificación (a_b) que representa la modificación temporal de la magnitud seleccionada del número de revoluciones y/o del valor del número de revoluciones,
 - se calcula la curva de tiempo del valor de la modificación,
 - en función de la curva de tiempo del valor de la modificación (a_b) se detecta un frenado de emergencia,
 - valor de la modificación (a_b) se compara con un primer valor umbral (SW1),
- caracterizado porque
- se detecta un frenado de emergencia cuando el valor de modificación (a_b) no alcanza después de un primer periodo de tiempo (ΔT) predeterminado, después de no haber alcanzado el primer valor umbral, un segundo valor umbral (SW2), siendo el primer valor umbral (SW1) mayor que el segundo valor umbral (SW2).
- 2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la magnitud del número de revoluciones de una de las ruedas se selecciona de tal manera que
- como magnitud del número de revoluciones (N_b) se selecciona la magnitud del número de revoluciones de la rueda, que presenta la velocidad mínima de giro, y/o
 - se calcula el valor del número de revoluciones a través de una formación del valor medio de las magnitudes de los números de revoluciones de al menos dos ruedas.
- 3.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque se verifican errores de las magnitudes de los números de revoluciones y se excluyen las magnitudes de los números de revoluciones de las ruedas, en las que ha sido detectado un error, de la selección de la magnitud del número de revoluciones y/o del cálculo del valor del número de revoluciones.
- 4.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque se detecta cuándo la rueda del vehículo circula por una calzada con irregularidades de medida predeterminada y se desactiva la detección del frenado de emergencia cuando se reconoce la circulación por una calzada de este tipo.
- 5.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el vehículo presenta un motor y al menos una rueda es accionada por el motor y se consultan solamente las ruedas no accionadas para la selección de la magnitud del número de revoluciones (N_b) seleccionada y/o para el cálculo del valor del número de revoluciones.
- 6.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque
- el vehículo presenta un pedal de freno que puede ser accionado por el conductor y se detecta una señal de frenado (BLS), que representa la activación del pedal del freno, y solamente se reconoce un frenado de emergencia cuando la señal de frenado indica una activación del pedal del freno, y/o
 - se calcula una magnitud de desaceleración, que representa la desaceleración de todo el vehículo, y solamente se detecta un frenado de emergencia cuando la magnitud de desaceleración se incrementa en el transcurso del tiempo.
- 7.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque como reacción a un frenado de emergencia detectado
- se activa una instalación de intermitentes de alarma prevista en el vehículo y/o
 - se limita la presión del freno en las ruedas traseras, estando previsto especialmente que
 - esta limitación de mantenga hasta que se activa una regulación antibloqueo y/o una regulación de la distribución de la fuerza de frenado en las ruedas traseras o
 - se excede un segundo periodo de tiempo predeterminado o
 - no se alcanza una desaceleración mínima predeterminada del vehículo.
- 8.- Dispositivo para la detección de un frenado de emergencia en un automóvil con al menos dos ruedas, en el que están previstos medios (16), a través de los cuales

- se detectan magnitudes de números de revoluciones (N_{ij}), que representan los movimientos giratorios de al menos dos ruedas,
 - se selecciona la magnitud de los números de revoluciones (N_b) de una de las ruedas y/o se calcula un valor del número de revoluciones a partir de las magnitudes de los números de las ruedas,
- 5
- se calcula un valor de modificación (a_b) que representa la modificación temporal de la magnitud seleccionada del número de revoluciones y/o del valor del número de revoluciones,
 - se calcula la curva de tiempo del valor de la modificación,
 - en función de la curva de tiempo del valor de la modificación (a_b) se detecta un frenado de emergencia,
 - el valor de la modificación (a_b) se compara con un primer valor umbral (SW1),
- 10
- caracterizado porque
- se detecta un frenado de emergencia cuando el valor de modificación (a_b) no alcanza después de un primer periodo de tiempo (ΔT) predeterminado, después de no haber alcanzado el primer valor umbral, un segundo valor umbral (SW2), siendo el primer valor umbral (SW1) mayor que el segundo valor umbral (SW2).
- 9.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque la magnitud del número de revoluciones de una
- 15
- de las ruedas se selecciona de tal manera que
- como magnitud del número de revoluciones (N_b) se selecciona la magnitud del número de revoluciones de la rueda, que presenta la velocidad mínima de giro, y/o
 - se calcula el valor del número de revoluciones a través de una formación del valor medio de las magnitudes de los números de revoluciones de al menos dos ruedas.
- 20
- Siguen tres páginas de dibujos.

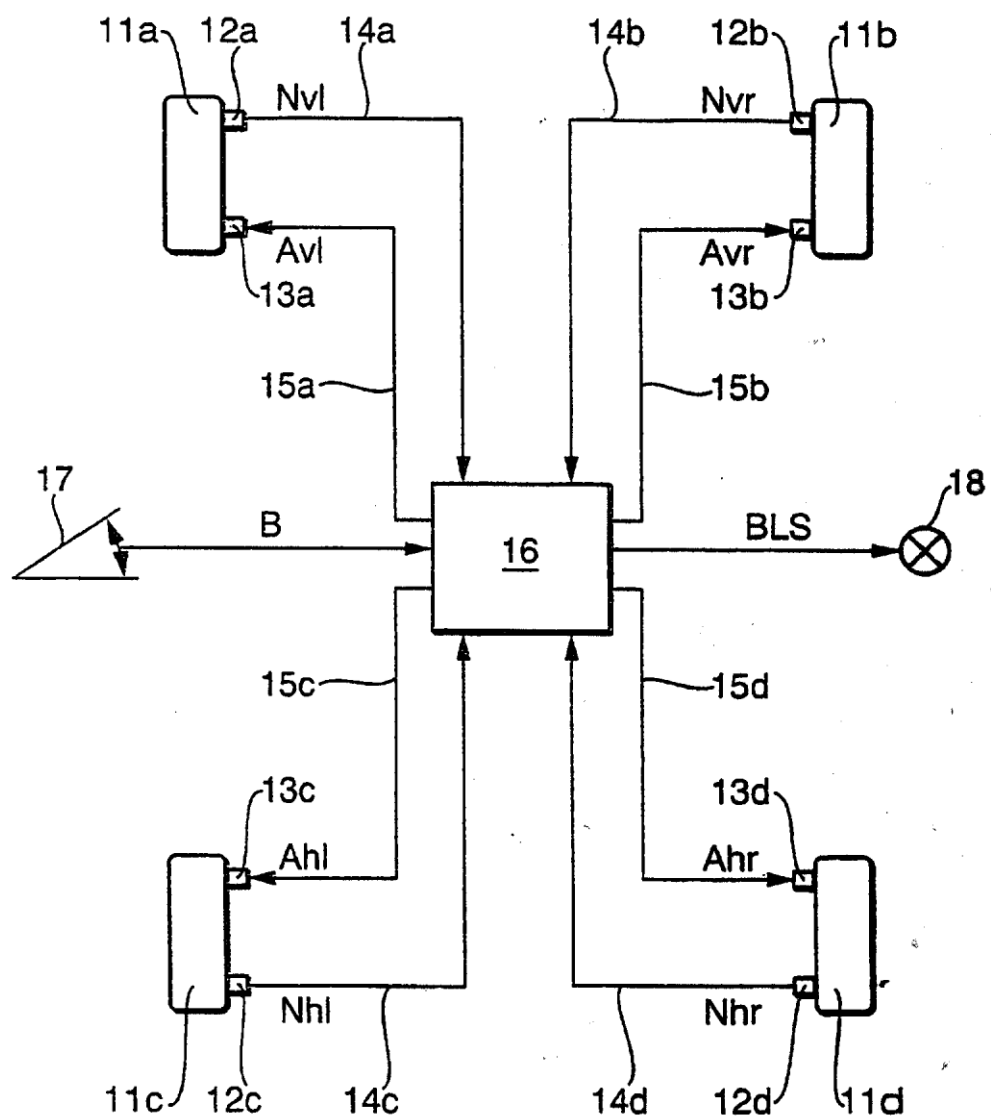
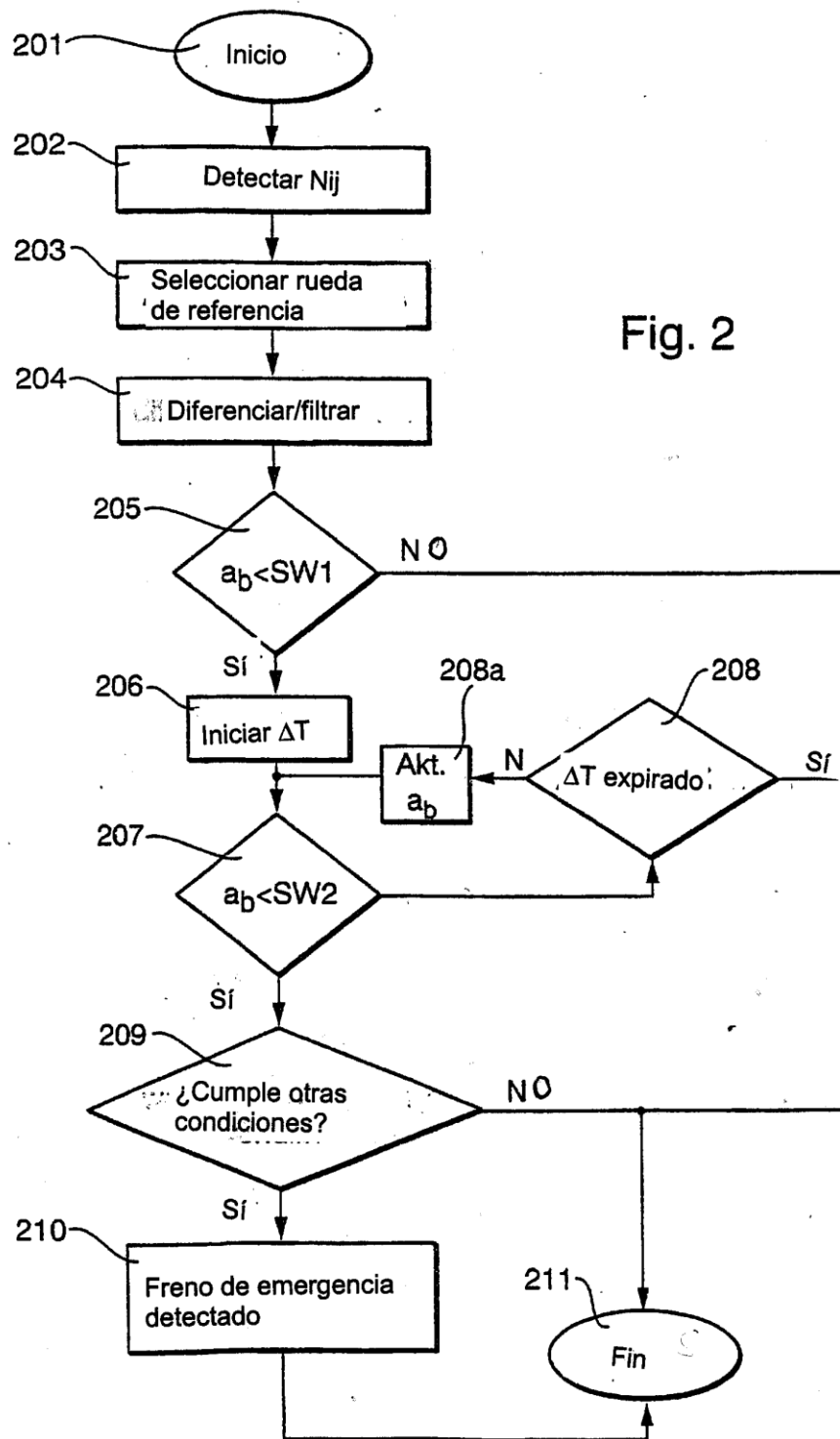


Fig. 1



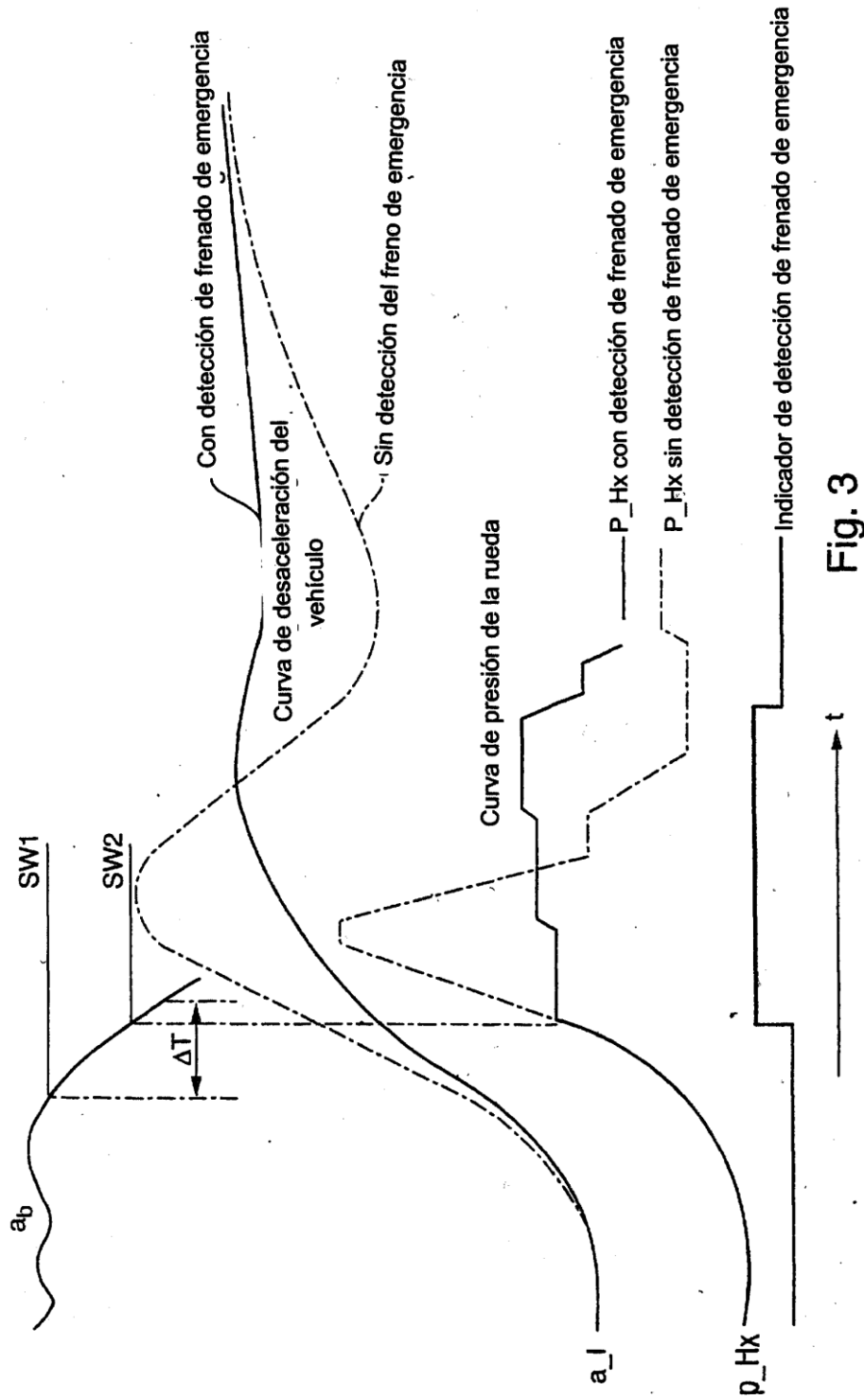


Fig. 3