

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 016 833**

51 Int. Cl.:

B60R 21/013 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.08.2018** **E 18188219 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2025** **EP 3501911**

54 Título: **Aparato y método para controlar el cinturón de seguridad activo de un vehículo**

30 Prioridad:

20.12.2017 KR 20170175912

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

09.05.2025

73 Titular/es:

**HYUNDAI MOTOR COMPANY (50.00%)
12, Heolleung-ro, Seocho-gu
Seoul 06797, KR y
KIA CORPORATION (50.00%)**

72 Inventor/es:

JANG, YOON SOO

74 Agente/Representante:

LLAGOSTERA SOTO, María Del Carmen

ES 3 016 833 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

Aparato y método para controlar el cinturón de seguridad activo de un vehículo

5 Esta solicitud se basa en y reivindica el beneficio de prioridad de la solicitud de patente coreana n.º 10-2017-0175912, presentada el 20 de diciembre de 2017.

CAMPO TÉCNICO

10 La presente descripción se refiere a un aparato y un método para controlar un cinturón de seguridad activo de un vehículo, y más en particular, a un aparato y un método para controlar de forma activa un cinturón de seguridad activo colocado en un asiento de un vehículo en respuesta a información de estado que se recopila o detecta durante la conducción del vehículo.

15 **ANTECEDENTES**

En general, un cinturón de seguridad es un ejemplo de un dispositivo de seguridad para sujetar de forma elástica el cuerpo de un pasajero con el fin de evitar lesiones graves cuando se aplica un impacto repentino debido a una colisión o choque durante la conducción. Un cinturón de seguridad de un vehículo está conectado de forma operativa a un indicador de cinturón de seguridad que notifica al conductor sobre el estado de uso debido a la importancia de llevar puesto el cinturón de seguridad. El indicador del cinturón de seguridad está configurado de tal manera que una unidad de control electrónico (ECU) del vehículo recibe una señal de un sensor de contacto instalado en forma de hebilla de un cinturón de seguridad y enciende una pantalla de cinturón incluida en un grupo utilizando la señal o hace sonar de manera continua una alarma utilizando un zumbido en lugar de la pantalla del cinturón y, de este modo, notifica al conductor sobre el estado de colocación del cinturón de seguridad.

Además, un cinturón de seguridad activo (ASB) está configurado de tal manera que un motor de accionamiento instalado en el cinturón de seguridad tira previamente o tira instantáneamente del cinturón de seguridad para fijar de forma definitiva a un pasajero a un asiento cuando se prevé una colisión frontal o cuando se produce una emergencia como por ejemplo un giro brusco y, por lo tanto, se propone como un sistema de seguridad inteligente para minimizar las lesiones de los pasajeros debido a un impacto. Sin embargo, un aparato de control de cinturón de seguridad activo convencional tiene un límite en el sentido de que un cinturón de seguridad activo normalmente no se opera cuando existe peligro de un accidente de vuelco, por ejemplo, cuando el sistema de asistencia para evitar colisiones frontales (FCA) no realiza un frenado de emergencia o cuando un vehículo desciende por un terraplén o sube una colina. Además, cuando el FCA funciona mal y se produce un choque o colisión en un estado sin frenado, el aparato de control activo del cinturón de seguridad convencional presenta dificultades para controlar de forma activa el cinturón de seguridad.

Además, el documento US 2009/099735 A1 describe un sistema de predicción de vuelco de automóvil y despliegue de un dispositivo de retención, que comprende una pluralidad de sensores de datos de automóvil para generar una pluralidad de señales de datos, y un controlador para recibir las señales de datos y configurado para desplegar dispositivos de retención reiniciables y no reiniciables, en que el controlador está configurado para activar al menos un dispositivo de retención reiniciable cuando una o más de las señales de datos exceden un primer umbral, lo que indica que el vehículo se encuentra en una posición o está experimentando un movimiento que indica un potencial de vuelco del vehículo, y para desactivar el al menos un dispositivo de retención reiniciable cuando una o más de las señales de datos caen por debajo del primer umbral.

Se conocen otros métodos y sistemas para controlar dispositivos de retención en vehículos a partir de los documentos US 2007/017726 A1, US 2006/064218 A1, GB 2 436 692 A, US 5 890 084 A y EP 1 236 620 A2.

50 **RESUMEN**

Un objetivo de la presente descripción es proporcionar un aparato y un método para reconocer un accidente de vuelco y una situación de emergencia durante la conducción en un camino en mal estado y transmitir una señal para el control de un cinturón de seguridad de pre-seguridad (PSB) por parte de una unidad de control de bolsa de aire (ACU), mejorando así el rendimiento para proteger a un pasajero a través del control de retención avanzado.

Otro objetivo de la presente descripción es proporcionar un aparato y un método para determinar una situación en la que un vehículo está en peligro de sufrir un accidente de vuelco y controlar un cinturón de seguridad de pre-seguridad (PSB) para sujetar (abrochar) un cinturón de seguridad eléctrico con antelación antes de que se despliegue un airbag.

Otro objetivo de la presente descripción es proporcionar un aparato y un método para controlar un cinturón de seguridad de pre-seguridad (PSB) utilizando una unidad de control de bolsa de aire (ACU) con el fin de recopilar

información del estado de conducción de un vehículo para la seguridad de un pasajero con el fin de simplificar las especificaciones de un controlador para controlar el PSB, mejorando así la productividad.

Las ventajas, objetivos y características adicionales de la invención se expondrán en parte en la descripción que sigue a continuación y en parte se harán evidentes para aquellos que tengan conocimientos ordinarios en la técnica después de examinar lo que se describe a continuación o podrán aprenderse a partir de la práctica de la invención. Los objetivos y otras ventajas de la invención pueden ponerse en práctica y alcanzarse mediante la estructura particularmente señalada en la descripción escrita y las reivindicaciones del presente documento, así como en los dibujos adjuntos.

Con el fin de lograr estos objetivos y otras ventajas y de acuerdo con el propósito de la invención, se proporciona un método para controlar un cinturón de seguridad activo de acuerdo con la reivindicación 1 y se proporciona un aparato para controlar un cinturón de seguridad activo de acuerdo con la reivindicación 8. En las reivindicaciones dependientes se describen formas de realización ventajosas adicionales.

Se debe entender que tanto la descripción general anterior como la siguiente descripción detallada de la presente descripción son ejemplares y explicativas y tienen como objetivo proporcionar una explicación adicional de la invención tal como se reivindica.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar una mejor comprensión de la invención y se incorporan y constituyen una parte de esta solicitud, ilustran una o más formas de realización de la invención y junto con la descripción sirven para explicar el principio de la invención. Los ejemplos de métodos de control de un cinturón de seguridad activo de acuerdo con las figuras 3 y 6 no forman parte de la invención como tal, pero se consideran útiles para comprender la invención. En los dibujos:

La FIG. 1A es un diagrama para la explicación de un primer ejemplo de un aparato para controlar un cinturón de seguridad activo;

La FIG. 1B es un diagrama para la explicación de un segundo ejemplo de un aparato para controlar un cinturón de seguridad activo;

La FIG. 2 es un diagrama para la explicación de un tercer ejemplo de un aparato para controlar un cinturón de seguridad activo;

La FIG. 3 es un diagrama para la explicación de un primer ejemplo de un método de control de un cinturón de seguridad activo;

La FIG. 4 es un diagrama para la explicación de un punto de tiempo de control de retención de un cinturón de seguridad activo;

La FIG. 5 es un diagrama para la explicación de un segundo ejemplo del método de control de un cinturón de seguridad activo; y

La FIG. 6 es un diagrama para la explicación de un tercer ejemplo del método de control de un cinturón de seguridad activo.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

A continuación se hará referencia en detalle a las formas de realización preferentes de la presente descripción, cuyos ejemplos se ilustran en los dibujos adjuntos. Además, los sufijos "módulo" y "unidad" de los elementos mencionados en el presente documento se utilizan para facilitar la descripción y, por lo tanto, pueden utilizarse indistintamente y no tienen ningún significado o función distinguibles.

En la descripción de formas de realización ejemplares, se entenderá que, cuando se hace referencia a un elemento como si estuviera "sobre" o "debajo" de otro elemento, el elemento puede estar directamente sobre otro elemento o pueden estar presentes elementos intermedios. Además, cuando se hace referencia a un elemento como si estuviera "sobre" o "debajo" de otro elemento, esto puede incluir el significado de una dirección hacia arriba o una dirección hacia abajo en función de un componente.

La FIG. 1A es un diagrama para la explicación de un primer ejemplo de un aparato para controlar un cinturón de seguridad activo. La FIG. 1B es un diagrama para la explicación de un segundo ejemplo de un aparato para controlar un cinturón de seguridad activo. En detalle, haciendo referencia a las FIG. 1A y 1B, los aparatos para controlar un cinturón de seguridad activo pueden tener diferentes estructuras dependiendo de una forma de conexión entre un aparato de control de airbag y un aparato de cinturón de seguridad activo a través de una red vehicular.

En referencia a la FIG. 1A, el aparato para controlar un cinturón de seguridad activo puede incluir una unidad de suministro de información del vehículo 12A, una unidad de control de airbag (ACU) 14A, un cinturón de seguridad preactivo (PSB) 16A y un motor de cinturón de seguridad 18. Aquí, la unidad de suministro de información del

vehículo 12A puede recopilar y transmitir información de conducción utilizada para determinar una situación para el control de retención del PSB 16A, como por ejemplo la velocidad del vehículo, un comportamiento del vehículo, un estado de la hebilla y un sistema de advertencia de colisión. La ACU 14A puede determinar y controlar el estado operativo de la PSB 16A. La PSB 16A puede incluir un controlador de accionamiento para accionar directamente el motor del cinturón de seguridad 18.

En referencia a la FIG. 1B, de acuerdo con otra forma de realización ejemplar de la presente descripción, una ACU 14B puede estar conectada a una unidad de suministro de información del vehículo 12B y a una PSB 16B a través de comunicación CAN que es una red vehicular. La figura 1A ilustra el caso en el que la unidad de suministro de información del vehículo 12A está conectada a la PSB 16A a través de la ACU 14A. Por otro lado, la figura 1B ilustra el caso en el que la unidad de suministro de información del vehículo 12A está conectada directamente a la PSB 16A. La PSB 16B y el motor del cinturón de seguridad 18 pueden estar conectados entre sí a través de un cable, pero no mediante una comunicación de red.

En referencia a las FIG. 1A y 1B, el aparato para controlar un cinturón de seguridad activo puede incluir el motor del cinturón de seguridad 18 para controlar la retención y la liberación de un cinturón de seguridad, los PSB 16A y 16B que incluyen un controlador de accionamiento del cinturón de seguridad 58 para emitir una señal de control del motor para controlar el motor del cinturón de seguridad, y las ACU 14A y 14B para proporcionar el resultado de la determinación para determinar la señal de control del motor. Aquí, el controlador de accionamiento del cinturón de seguridad 58 puede ser un circuito eléctrico que ejecuta instrucciones de software que, de ese modo, realiza varias funciones que se describen a continuación. Las ACU 14A y 14B pueden determinar un estado de seguridad basándose en información de conducción recopilada durante la conducción del vehículo y, a continuación, determinar el resultado de la determinación en respuesta a si se despliega un airbag.

La FIG. 2 es un diagrama para la explicación de un tercer ejemplo de un aparato para controlar un cinturón de seguridad activo.

Tal como se muestra en el dibujo, el aparato para controlar un cinturón de seguridad activo puede incluir una unidad de suministro de información del vehículo 20 que incluye una pluralidad de sensores o detectores para recopilar información de conducción de un vehículo.

La pluralidad de sensores o detectores incluidos en la unidad de suministro de información del vehículo 20 puede cambiarse en algunas formas de realización. Por ejemplo, la pluralidad de sensores o detectores puede incluir un sistema de advertencia de colisión frontal (FCW) 24, un sistema de advertencia de colisión lateral (SCW) 26, un sistema de advertencia de colisión trasera (RCW) 28, y así sucesivamente. En algunas formas de realización, el sistema de advertencia de colisión frontal (FCW) para advertir a un conductor sobre el peligro cuando existe peligro de colisión frontal con un vehículo que se encuentra por delante también se puede proporcionar a través del control de navegación inteligente (SCC) para conducir un vehículo a la vez que mantiene una distancia predeterminada de un vehículo que se encuentra por delante. El sistema de advertencia de colisión lateral (SCW) para advertir a un conductor sobre el peligro cuando existe peligro de colisión lateral con un vehículo cercano ubicado en un lateral también puede proporcionarse a través de un sistema de asistencia para mantenerse en el carril (LKAS) con el fin de controlar la dirección del vehículo, así como para advertir a un conductor sobre el peligro mediante vibración, sonido o similar al determinar que el vehículo se sale de una carretera o un carril. El sistema de advertencia de colisión trasera (RCW) para advertir a un conductor sobre el peligro en caso de una colisión trasera con un vehículo cercano ubicado en el lado trasero también puede proporcionarse a través de un sistema de advertencia de punto ciego (BSW) que detecta un vehículo o un objeto cuando el vehículo o el objeto se aproxima a un punto ciego izquierdo/derecho durante la conducción del vehículo y notifica la información al conductor. La información sobre la posibilidad de una colisión o choque del vehículo se puede recopilar previamente a través de una pluralidad de dispositivos de advertencia instalados en un vehículo y la información se puede proporcionar a una unidad de control de airbag (ACU) 50 que está conectada a los dispositivos de advertencia utilizando un método de comunicación CAN como una red vehicular.

La unidad de suministro de información del vehículo 20 puede incluir una puerta de enlace central (CGW) 22 que está conectada a una unidad principal para transmitir información sobre si el cinturón de seguridad está abrochado o no. Asimismo, la unidad de suministro de información del vehículo 20 puede incluir además un sensor de ángulo de dirección (SAS) 32 para detectar la velocidad de manipulación y el ángulo de un volante con el fin de llevar a cabo el control de dirección, control dinámico del vehículo (VDC), control de ABS, etc., y un dispositivo de control electrónico de estabilidad (ESC) 34 para analizar un estado del volante con el fin de ajustar una dirección de desplazamiento de un vehículo cuando una dirección objetivo del vehículo es diferente de una dirección real.

La ACU 50 puede incluir un procesador 51 que tiene una memoria no transitoria que almacena instrucciones de software que, cuando son ejecutadas por el procesador 51, proporcionan las funcionalidades de: un módulo de determinación de condición 52 para determinar un estado de vuelco de un vehículo, un controlador de airbag 54 con el fin de detectar una colisión del vehículo para desplegar un airbag, y un módulo de determinación de control del cinturón de seguridad 56 para determinar un estado de seguridad basado en información de conducción y para

- 5 determinar un resultado de determinación en respuesta a la información sobre el estado de vuelco y si el airbag está desplegado, que se transmiten desde el módulo de determinación de condición 52 y el controlador de airbag 54. El controlador de airbag 54 del procesador 51 puede recopilar información sobre la colisión desde un sensor de impacto frontal/lateral (FIS/SIS) 40 que detecta la aceleración o la presión y transmite la información detectada a la ACU en una fase inicial de la colisión.
- 10 El módulo de determinación de control del cinturón de seguridad 56 del procesador 51 puede permitir que una señal de control del motor para el control de sujeción de un cinturón de seguridad se emita desde un controlador de accionamiento del cinturón de seguridad 58 en respuesta a un estado de seguridad en el que un airbag no está desplegado y puede no permitir que el controlador de accionamiento del cinturón de seguridad 58 realice el control de sujeción en un estado en el que un airbag está desplegado.
- 15 En algunas formas de realización, la ACU 50 puede incluir además un sensor de colisión 42 para detectar una colisión de vehículo, un sensor de detección de vuelco 46 para detectar el vuelco del vehículo y una unidad de medición inercial (IMU) 44 para medir la aceleración y el movimiento rotatorio de un vehículo.
- 20 La información de conducción transmitida desde la unidad de suministro de información 20 del vehículo puede incluir la velocidad de las ruedas, un ángulo de dirección, una aceleración lateral, una velocidad de guiñada, una velocidad angular de vuelco y un ángulo de vuelco.
- 25 La ACU 50 puede determinar una primera condición acerca de si la velocidad del vehículo en una dirección de desplazamiento es mayor que un umbral de velocidad predeterminado, una segunda condición acerca de si la velocidad lateral del vehículo es mayor que un primer valor umbral de velocidad lateral predeterminado y una tercera condición para la determinación de una situación de vuelco del vehículo y determinar un estado de seguridad en respuesta a un resultado de determinación. Por ejemplo, la situación de vuelco puede determinarse en respuesta a la velocidad angular de vuelco y a un ángulo de vuelco y la tercera condición puede ser mayor que un valor umbral que es inferior a una condición en la que se despliega un airbag dispuesto en un lateral del vehículo.
- 30 En algunas formas de realización, la información de conducción puede transmitirse desde un sensor de velocidad de guiñada, un sensor de medición inercial y un sensor de detección de vuelco. Además, la información de conducción puede incluir un valor transmitido desde un sensor de velocidad del vehículo y de detección de vuelco. Por ejemplo, el sensor de detección de vuelco puede generar aceleración en dirección Y (Y baja), aceleración en dirección Z (Z baja) y velocidad angular de vuelco (velocidad de balanceo).
- 35 La ACU 50 puede calcular el ángulo de vuelco a partir de la velocidad angular de vuelco. Por ejemplo, el módulo de determinación de condición 52 puede recibir la velocidad angular de vuelco y calcular el ángulo de vuelco y, a continuación, transmitir el ángulo de vuelco al módulo de determinación de control del cinturón de seguridad 56.
- 40 La ACU 50 puede determinar si la aceleración en la dirección Y (Y baja), la aceleración en la dirección Z (Z baja), la velocidad angular de vuelco (velocidad de balanceo) y un ángulo de vuelco son mayores que los respectivos valores de umbral predeterminados. Por ejemplo, el módulo de determinación de control del cinturón de seguridad 56 puede determinar si la información de conducción proveniente de la unidad de suministro de información del vehículo 20 o del módulo de determinación de condición 52 es mayor que un valor de umbral correspondiente para determinar el estado actual de un vehículo. Al determinar que un conductor y un pasajero en un vehículo se encuentran en peligro, se puede sujetar aún más el cinturón de seguridad para mejorar la seguridad del conductor o del pasajero.
- 45 La ACU 50 puede enviar un estado de funcionamiento de un motor del cinturón de seguridad, correspondiente a la señal de control del motor, al controlador de airbag 54 y mostrar información en un panel de instrumentos del vehículo (por ejemplo, una pantalla) en respuesta a la señal de control del motor. En particular, la información de conducción puede incluir información anticipada sobre el peligro de colisión y el resultado de la determinación del módulo de determinación de control del cinturón de seguridad 56 puede emitirse antes de que un vehículo detecte una colisión.
- 50 La señal de control del motor que sale del controlador de accionamiento del cinturón de seguridad 58 puede tener un ancho de pulso o un nivel de corriente para retener un cinturón de seguridad y un motor de accionamiento del cinturón de seguridad 38 puede retener un cinturón de seguridad en respuesta al ancho de pulso o al nivel de corriente.
- 55 En algunas formas de realización, la ACU 50 puede recibir información de un sensor de colisión frontal externo, un sensor de colisión lateral y similares en el caso de una colisión frontal/lateral actual y realizar un algoritmo de colisión para desplegar un airbag utilizando un sensor de colisión interno. La ACU 50 puede determinar si un cinturón de seguridad está sujeto basándose en la información de conducción recibida desde la unidad de medición inercial (IMU) 44 que incluye un sensor de velocidad de guiñada y un sensor de aceleración Ax y Ay, para verificar un grado de comportamiento como por ejemplo la rotación del vehículo, y el sensor de detección de vuelco 46 que
- 60
- 65

incluye un sensor de velocidad de balanceo y un sensor de aceleración Ax y Ay, para detectar un accidente de vuelco de un vehículo. Además, la ACU 50 puede incluir el módulo de determinación de condición 52 y el módulo de determinación de control del cinturón de seguridad 56, para determinar una condición acerca de una función de sujeción de un cinturón de seguridad utilizando la información de conducción del vehículo y la información transmitida desde la IMU 44 y el sensor de colisión 42. El controlador de accionamiento del cinturón de seguridad 58 puede emitir la señal de control del motor de acuerdo con la información determinada por el módulo de determinación de control del cinturón de seguridad 56 que recibe información sobre el despliegue del airbag desde el controlador del airbag 54 y determina la sujeción del cinturón de seguridad.

En algunas formas de realización, el módulo de determinación de control del cinturón de seguridad 56 puede realizar un algoritmo para determinar el control de una pluralidad de cinturones de seguridad o incluir una pluralidad de lógicas o circuitos de determinación. Por ejemplo, el módulo de determinación de condición 52 puede estimar una condición dinámica para estimar una condición como por ejemplo un vuelco del vehículo y un comportamiento transversal utilizando información enviada desde la IMU 44, información enviada desde el sensor de detección de vuelco 46, un ángulo de dirección, velocidad del vehículo e información de presión de freno. El módulo de determinación de control del cinturón de seguridad 56 puede incluir un primer módulo de determinación de condición para determinar el control de una condición dinámica de una operación de sujeción de un cinturón de seguridad utilizando información emitida desde el módulo de determinación de condición 52 e información sobre si un cinturón de seguridad está abrochado, y un segundo módulo de determinación de condición para determinar si un cinturón de seguridad está abrochado utilizando información de determinación de colisión libre de un vehículo, información sobre si un cinturón de seguridad está abrochado e información básica del algoritmo de colisión del controlador de airbag 54.

La FIG. 3 es un diagrama para la explicación de un primer ejemplo de un método de control de un cinturón de seguridad activo.

Tal como se muestra en el dibujo, el método de control del cinturón de seguridad activo puede iniciarse (60) verificando si un cinturón de seguridad está abrochado (62). El control de un cinturón de seguridad activo se puede realizar para cada uno de los cinturones de seguridad de un vehículo. Cuando el cinturón de seguridad no está abrochado, no se puede realizar el control del cinturón de seguridad activo (64). A continuación, se puede verificar si la velocidad promedio del vehículo es igual o mayor que la velocidad umbral basándose en la información sobre la velocidad de la rueda 66 (78). Cuando la velocidad del vehículo sea inferior a la velocidad umbral, es posible que no se lleve a cabo el control del cinturón de seguridad activo.

En algunas formas de realización, para controlar el cinturón de seguridad activo, se puede calcular la aceleración lateral o una velocidad de guiñada utilizando información sobre un ángulo de dirección 68 y la velocidad de la rueda 66 (80). En algunas formas de realización, se pueden recibir la aceleración lateral 70 y la velocidad de guiñada 72 para realizar el cálculo correspondiente a una situación de dirección lateral (80). A continuación, se puede comparar el valor calculado en respuesta a la situación de dirección lateral y un valor umbral (86). Se puede recibir la aceleración de vuelco 74 y la velocidad angular de vuelco 76 y, a continuación, se puede realizar el cálculo correspondiente a una situación de accidente de vuelco (84). A continuación, se puede determinar la situación de vuelco en base al valor calculado (88) y se puede verificar si está desplegado un airbag (90). Cuando se cumplan todas las terceras condiciones a través del procedimiento anteriormente mencionado, se podrá operar el cinturón de seguridad activo (92).

En algunas formas de realización, en el método de funcionamiento del cinturón de seguridad activo, se puede determinar si un cinturón de seguridad está abrochado, no se puede realizar una operación de sujeción de un cinturón de seguridad activo cuando el cinturón de seguridad no está abrochado, y se puede determinar un punto de tiempo en el que se debe realizar la operación de sujeción del cinturón de seguridad activo a través de un controlador de airbag cuando el cinturón de seguridad está abrochado. Tal como se muestra en el dibujo, la situación para el funcionamiento de sujeción del cinturón de seguridad activo se puede determinar utilizando la velocidad de la rueda 66, el ángulo de dirección 68, la aceleración lateral 70, la velocidad de guiñada 72, la aceleración de colisión (que no se muestra), la aceleración de vuelco 74 y la velocidad angular de vuelco 76. Cuando un valor de referencia de situación de dirección lateral, que se calcula utilizando valores de factores utilizados para calcular la aceleración lateral y una tasa de guiñada utilizando la velocidad de la rueda 66 y el ángulo de dirección 68 e información de la aceleración lateral 70 y la velocidad de guiñada 72, es mayor que un valor de umbral de referencia de situación (86), se puede realizar la operación de sujeción del cinturón de seguridad activo. La operación de sujeción del cinturón de seguridad activo se puede realizar únicamente cuando la velocidad promedio del vehículo es mayor que la velocidad umbral predeterminada basándose en la velocidad de la rueda 66 (78).

La FIG. 4 es un diagrama para la explicación de un punto de tiempo de control de retención de un cinturón de seguridad activo. En detalle, la FIG. 4 muestra la determinación de un punto de tiempo en el que se realiza una operación de sujeción de un cinturón de seguridad activo en respuesta a la información recopilada durante la conducción del vehículo.

Tal como se muestra en los dibujos, (a) a (c) de la FIG. 4 muestran respectivamente ejemplos de configuración de valores umbral de aceleración en dirección Y (Y baja), aceleración en dirección Z (Z baja), velocidad angular de vuelco (velocidad de balanceo) y ángulo de vuelco (ángulo de vuelco) cuando se produce un accidente de vuelco. Para establecer valores de umbral de la velocidad angular de vuelco y del ángulo de vuelco con el fin de realizar la operación de sujeción del cinturón de seguridad activo, se puede establecer un intervalo de valor de umbral para realizar una operación de sujeción de un cinturón de seguridad activo separado y la operación de sujeción del cinturón de seguridad activo se puede realizar con antelación antes de determinar si se despliega un airbag lateral para vuelco.

La FIG. 5 es un diagrama para la explicación de un segundo ejemplo del método de control de un cinturón de seguridad activo.

Tal como se muestra en el dibujo, el método de control del cinturón de seguridad activo puede realizar un algoritmo de vuelco dinámico de una unidad de control de airbag (ACU) que determina si un cinturón de seguridad está abrochado (104), no realiza una operación de sujeción de un cinturón de seguridad activo cuando el cinturón de seguridad no está abrochado (106), y realiza la operación de sujeción del cinturón de seguridad activo cuando el cinturón de seguridad está abrochado y la velocidad promedio del vehículo es mayor que la velocidad umbral predeterminada basándose en la velocidad de la rueda (108).

El algoritmo de vuelco dinámico de la unidad de control del airbag (ACU) puede determinar una situación de vuelco cuando un valor de aceleración en dirección Y (Y Baja), aceleración en dirección Z (Z Alta), velocidad angular de vuelco (Velocidad de balanceo) y ángulo de vuelco (Ángulo de Balanceo) de un sensor de vuelco es mayor que un valor umbral ajustado de acuerdo con las características de un vehículo (112, 114, 116 y 118). Para este fin, el ángulo de vuelco se puede calcular a partir de la velocidad angular de vuelco (110). Se puede determinar si la aceleración en dirección Y (Y baja) y la aceleración en dirección Z (Z baja) son mayores que los respectivos valores de umbral predeterminados (valor de umbral 1 y valor de umbral 2). Cuando al menos una de las aceleraciones en la dirección Y (Y baja) o la aceleración en la dirección Z (Z baja) es mayor que un valor umbral, se puede determinar si la velocidad angular de vuelco (velocidad de balanceo) y el ángulo de vuelco (ángulo de vuelco) son mayores que los respectivos valores umbral predeterminados (valor umbral 3 y valor umbral 4). Cuando se determina un accidente de vuelco (122), si se comprueba si está desplegado un airbag lateral para vuelco y el airbag lateral no está desplegado (120), la ACU puede determinar finalmente un accidente de vuelco y generar una señal de control del motor para permitir que un motor de accionamiento realice una operación de sujeción de un cinturón de seguridad activo realice la operación de sujeción del cinturón de seguridad activo (124). El motor del cinturón de seguridad puede accionarse en respuesta a la señal de control del motor (126).

La FIG. 6 es un diagrama para la explicación de un tercer ejemplo del método de control de un cinturón de seguridad activo.

Tal como se muestra en el dibujo, el método para controlar un cinturón de seguridad activo puede incluir verificar si un cinturón de seguridad está abrochado (2), recopilar información de conducción de un sensor o sistema de seguridad/asistencia de conducción instalado en un vehículo (4), determinar un estado de seguridad del vehículo sobre la base de la información de conducción (6), verificar si un airbag está desplegado (8) y emitir una señal de control de motor para un control de sujeción de un cinturón de seguridad en respuesta al estado de seguridad cuando el airbag no está desplegado (10).

La información de conducción utilizada en el método de control de un cinturón de seguridad activo puede incluir la velocidad de las ruedas, un ángulo de dirección, una aceleración lateral, una velocidad de guiñada, una velocidad angular de vuelco y un ángulo de vuelco. El estado de seguridad del vehículo determinado en el método de control de un cinturón de seguridad activo puede incluir una primera condición acerca de si la velocidad del vehículo en una dirección de desplazamiento es mayor que un umbral de velocidad predeterminado, una segunda condición acerca de si la velocidad lateral del vehículo es mayor que un primer valor umbral de velocidad lateral predeterminado y una tercera condición para determinar una situación de vuelco de un vehículo. En algunas formas de realización, la situación de vuelco puede determinarse en respuesta a la velocidad angular de vuelco y al ángulo de vuelco y la tercera condición puede ser mayor que un valor umbral que es menor que una condición en la que se despliega un airbag dispuesto en un lateral del vehículo.

En algunas formas de realización, la información de conducción utilizada en el método de control de un cinturón de seguridad activo puede transmitirse desde un sensor de velocidad de guiñada, un sensor de medición inercial y un sensor de detección de vuelco. Además, la información de conducción puede incluir un valor transmitido desde un sensor de velocidad del vehículo y de detección de vuelco. Por ejemplo, el sensor de detección de vuelco puede generar aceleración en dirección Y (Y baja), aceleración en dirección Z (Z baja) y velocidad angular de vuelco (velocidad de balanceo). El método para controlar un cinturón de seguridad activo puede incluir además el cálculo del ángulo de vuelco a partir de la velocidad angular de vuelco.

La determinación del estado de seguridad del vehículo (6) puede incluir la determinación de si la totalidad de la aceleración en la dirección Y (Y baja), la aceleración en la dirección Z (Z baja), la velocidad angular de vuelco (velocidad de balanceo) y un ángulo de vuelco son mayores que los respectivos valores de umbral predeterminados.

5

Si bien no se muestra, el método para controlar un cinturón de seguridad activo puede incluir además retroalimentación de un estado operativo de un motor del cinturón de seguridad correspondiente a la señal de control del motor al controlador del airbag y mostrar información en un panel de instrumentos del vehículo en respuesta a la señal de control del motor.

10

La información de conducción utilizada en el método de control de un cinturón de seguridad activo puede incluir información anticipada sobre el peligro de colisión y el control de sujeción del cinturón de seguridad puede llevarse a cabo antes de que el vehículo detecte la colisión.

15

En el método de control de un cinturón de seguridad activo, es posible que el control de sujeción no se realice cuando el airbag esté desplegado. El control del cinturón de seguridad activo puede realizarse independientemente de los cinturones de seguridad instalados en un vehículo y, cuando un cinturón de seguridad no está abrochado, puede que no sea necesario realizar un control o algoritmos adicionales, a los que se aplica el método de control del cinturón de seguridad activo, en el cinturón de seguridad correspondiente.

20

Para controlar el cinturón de seguridad activo, la señal de control del motor puede controlar el motor del cinturón de seguridad en respuesta a un ancho de pulso o un nivel de corriente. El motor del cinturón de seguridad puede retener aún más el cinturón de seguridad en respuesta al ancho del pulso o al nivel de corriente.

25

El método de acuerdo con la forma de realización mencionada anteriormente también puede implementarse como código legible por computadora en un medio de grabación legible por computadora. Entre los ejemplos de medios de grabación legibles por computadora se incluyen la memoria de sólo lectura (ROM), la memoria de acceso aleatorio (RAM), los CD-ROM, las cintas magnéticas, los disquetes, los dispositivos de almacenamiento de datos ópticos, etc.

30

El medio de grabación legible por computadora también puede distribuirse a través de sistemas informáticos acoplados a redes, de modo que el código legible por computadora se almacene y ejecute de manera distribuida. Además, los programas funcionales, el código y los segmentos de código para llevar a cabo la presente descripción pueden ser fácilmente interpretados por programadores expertos en la técnica a la que pertenece la presente descripción.

35

El aparato de acuerdo con la presente descripción puede tener los siguientes efectos.

40

De acuerdo con la presente descripción, una unidad de control de airbag (ACU) para recopilar información sobre la seguridad de un pasajero entre varios dispositivos de asistencia a la conducción o dispositivos de conducción segura que se instalarán en un vehículo puede controlar un cinturón de seguridad activo con el fin de mejorar la seguridad del pasajero y simplificar una configuración de un controlador de un cinturón de seguridad preactivo (PSB), reduciendo así los costos de fabricación de los vehículos.

45

De acuerdo con la presente descripción, el controlador del cinturón de seguridad preactivo (PSB) puede estar conectado de forma operativa a un cinturón de seguridad de tal manera que el cinturón de seguridad se abrocha previamente antes de que se recopile información de la unidad de control del airbag (ACU) y se opere un airbag, mejorando así la seguridad del pasajero.

50

Las personas expertas en la materia apreciarán que los efectos que podrían lograrse con la presente descripción no se limitan a lo que se ha descrito particularmente anteriormente y otras ventajas de la presente descripción se entenderán más claramente a partir de la descripción detallada anterior tomada junto con los dibujos adjuntos.

55

Será evidente para los expertos en la materia que se pueden llevar a cabo diversas modificaciones y variaciones en la presente descripción sin alejarse del alcance de las invenciones. Por lo tanto, se pretende que la presente descripción cubra las modificaciones y variaciones de esta invención siempre que estén dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para controlar un cinturón de seguridad activo, que incluye un motor de cinturón de seguridad (18) configurado para controlar la sujeción y liberación de un cinturón de seguridad en respuesta a una señal de control del motor, en que el método comprende:
- 10 comprobar (104) si un cinturón de seguridad está abrochado;
recopilar información de conducción desde un sensor o un sistema de asistencia a la conducción / seguridad instalado en un vehículo;
15 calcular (110) un ángulo de vuelco a partir de una velocidad angular de vuelco del vehículo,
determinar (112) si una aceleración en la dirección Y (Y Baja) es mayor que un primer umbral,
determinar (114) si una aceleración en la dirección Z (Z Baja) es mayor que un segundo umbral,
determinar (116) si la velocidad angular de vuelco es mayor que un tercer umbral y
determinar (118) si el ángulo de vuelco es mayor que un cuarto umbral,
20 determinar un estado de seguridad del vehículo basándose en la información de conducción,
en que la determinación del estado de seguridad del vehículo comprende determinar una situación de vuelco del vehículo (122) cuando al menos una de entre la aceleración en la dirección Y (Y Baja) y la aceleración en la dirección Z (Z Baja) es mayor que un primer y segundo umbrales respectivos, la velocidad angular de vuelco (Velocidad de balanceo) es mayor que el tercer umbral, y el ángulo de vuelco es mayor que el cuarto umbral;
comprobar (120) si un airbag lateral dispuesto en un lateral está desplegado; y
emitir (124) una señal de control del motor para el control de sujeción del cinturón de seguridad, cuando se determina una situación de vuelco del vehículo y se determina que el airbag lateral no está desplegado.
- 25 2. El método de la reivindicación 1, en que la información de conducción comprende la velocidad de las ruedas, un ángulo de dirección, una aceleración lateral, una velocidad de guiñada, una velocidad angular de vuelco y un ángulo de vuelco, en que, opcionalmente, la información de conducción se transmite desde un sensor de velocidad de guiñada, un sensor de medición inercial y un sensor de detección de vuelco.
- 30 3. El método de las reivindicaciones 1 o 2, en que la información de conducción comprende la velocidad del vehículo y un valor transmitido desde un sensor de detección de vuelco (46), en que, opcionalmente, el sensor de detección de vuelco (46) emite la aceleración en la dirección Y (Y Baja), la aceleración en la dirección Z (Z Baja) y la velocidad angular de vuelco (Velocidad de Balanceo).
- 35 4. El método de una de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además:
- 40 proporcionar una retroalimentación de un estado de funcionamiento del motor del cinturón de seguridad (18), correspondiente a la señal de control del motor, a un controlador de airbag (54); y
mostrar información en el panel de instrumentos de un vehículo en respuesta a la señal de control del motor.
- 45 5. El método de una de las reivindicaciones 1 a 4, en que la información de conducción comprende información anticipada sobre el peligro de colisión; y
en que el control de sujeción del cinturón de seguridad se realiza antes de que el vehículo detecte una colisión.
- 50 6. El método de una de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende además no realizar el control de sujeción cuando se despliega el airbag.
7. El método de una de las reivindicaciones 1 a 6, en que la señal de control del motor controla un motor del cinturón de seguridad (18) en respuesta a un ancho de pulso o un nivel de corriente de la señal de control del motor.
- 55 8. Un aparato para controlar un cinturón de seguridad activo, en que el aparato comprende:
- 60 un motor de cinturón de seguridad (18) configurado para controlar la sujeción y liberación de un cinturón de seguridad;
un controlador de accionamiento del cinturón de seguridad (58) configurado para emitir una señal de control del motor para controlar el motor del cinturón de seguridad (18); y
una unidad de control de airbag, ACU, (50) configurada para proporcionar un resultado de determinación para determinar la señal de control del motor,

en que la ACU (50) determina un estado de seguridad basándose en información de conducción recopilada durante la conducción del vehículo y, a continuación, determina el resultado de la determinación en respuesta a si se despliega un airbag,
 en que la ACU (50) calcula un ángulo de vuelco a partir de la velocidad angular de vuelco,
 en que la ACU (50) está configurada para determinar si una aceleración en la dirección Y (Y baja) es mayor que un primer umbral, determinar si una aceleración en la dirección Z (Z baja) es mayor que un segundo umbral, determinar si la velocidad angular de vuelco es mayor que un tercer umbral y determinar si el ángulo de vuelco es mayor que un cuarto umbral,
 en que la ACU (50) determina el estado de seguridad del vehículo al determinar una situación de vuelco del vehículo cuando al menos una de entre la aceleración en la dirección Y (Y baja) y la aceleración en la dirección Z (Z baja) es mayor que uno de los umbrales primero y segundo, la velocidad angular de vuelco (velocidad de balanceo) es mayor que el tercer umbral y el ángulo de vuelco es mayor que el cuarto valor de umbral,
 en que la ACU (50) está configurada para verificar si un airbag lateral dispuesto en un lado está desplegado, y
 en que la ACU (50) determina emitir una señal de control del motor para el control de sujeción del cinturón de seguridad, cuando se determina una situación de vuelco del vehículo y se determina que el airbag lateral no está desplegado.

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65

9. El aparato de la reivindicación 8, en que la ACU (50) comprende un procesador (51) que incluye:
- un módulo de determinación de condición (52) configurado para determinar un estado de vuelco del vehículo;
 - un controlador de airbag (54) configurado con el fin de detectar una colisión del vehículo para desplegar el airbag; y
 - un módulo de determinación de control del cinturón de seguridad (56) configurado para determinar un estado de seguridad en función de la información de conducción y para determinar el resultado de la determinación en respuesta al estado de vuelco y si el airbag está desplegado, que se transmiten desde el módulo de determinación de condición (52) y el controlador del airbag (54), en que, opcionalmente, el módulo de determinación de control del cinturón de seguridad (56) permite que la señal de control del motor para el control de sujeción del cinturón de seguridad se emita en respuesta al estado de seguridad en un estado en el que el airbag no está desplegado; y
 - en que el control de sujeción no se realiza en un estado en el que el airbag está desplegado.
10. El aparato de la reivindicación 8 o 9, en que la ACU (50) comprende además:
- un sensor de colisión (42) configurado para detectar la colisión del vehículo;
 - un sensor de detección de vuelco (46) configurado para detectar el vuelco del vehículo; y
 - una unidad de medición inercial, IMU, (44) configurada para medir la aceleración y el movimiento rotatorio del vehículo.
11. El aparato de una de las reivindicaciones 8 a 10, en que la información de conducción comprende la velocidad de las ruedas, un ángulo de dirección, una aceleración lateral, una velocidad de guiñada, una velocidad angular de vuelco y un ángulo de vuelco, en que, opcionalmente, la información de conducción se transmite desde un sensor de velocidad de guiñada, un sensor de medición inercial y un sensor de detección de vuelco (46).
12. El aparato de una de las reivindicaciones 8 a 11, en que la información de conducción comprende la velocidad del vehículo y un valor transmitido desde un sensor de detección de vuelco (46), en que, opcionalmente, el sensor de detección de vuelco (46) emite la aceleración en la dirección Y (Y Baja), la aceleración en la dirección Z (Z Baja) y la velocidad angular de vuelco (Velocidad de balanceo).
13. El aparato de una de las reivindicaciones 8 a 12, en que la ACU (50) proporciona una retroalimentación de un estado de funcionamiento de un motor del cinturón de seguridad (18), correspondiente a la señal de control del motor, al controlador del airbag (54) y muestra información en un panel de instrumentos del vehículo en respuesta a la señal de control del motor.
14. El aparato de una de las reivindicaciones 8 a 13, en que la información de conducción comprende información anticipada sobre el peligro de colisión; y
- en que el resultado de la determinación se envía antes de que el vehículo detecte una colisión.
15. El aparato de una de las reivindicaciones 8 a 14, en que la señal de control del motor controla un motor del cinturón de seguridad (18) en respuesta a un ancho de pulso o un nivel de corriente.

ES 3 016 833 T3

FIG. 1A

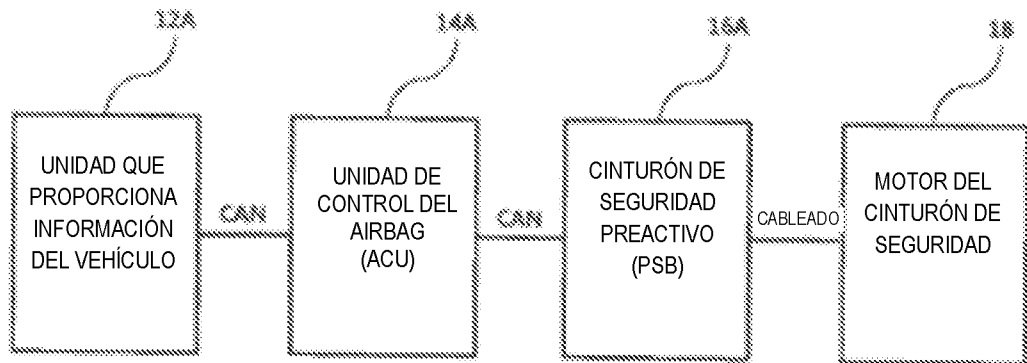


FIG. 18

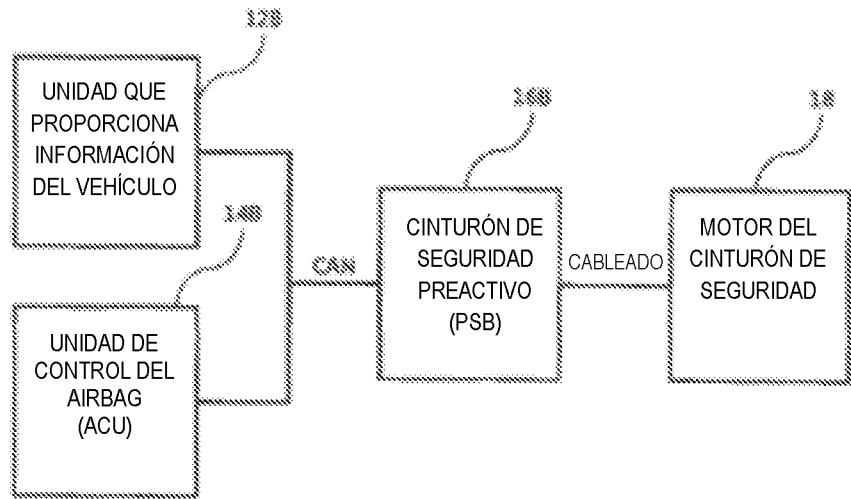


FIG. 2

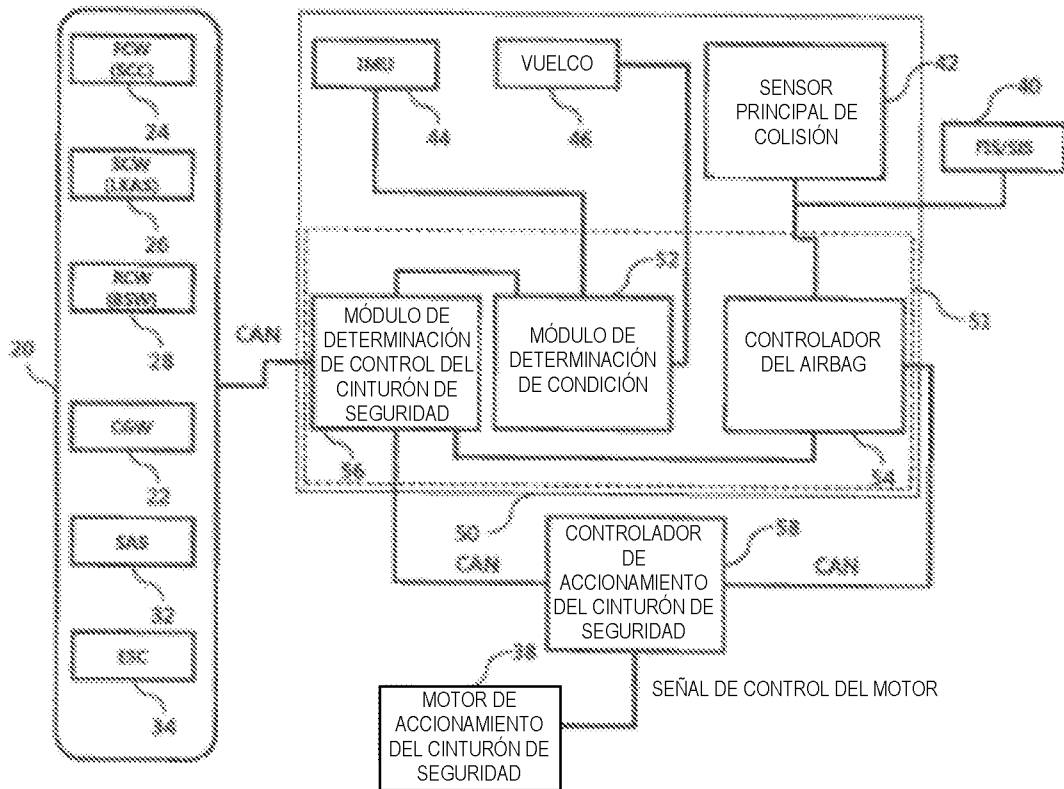


FIG. 3

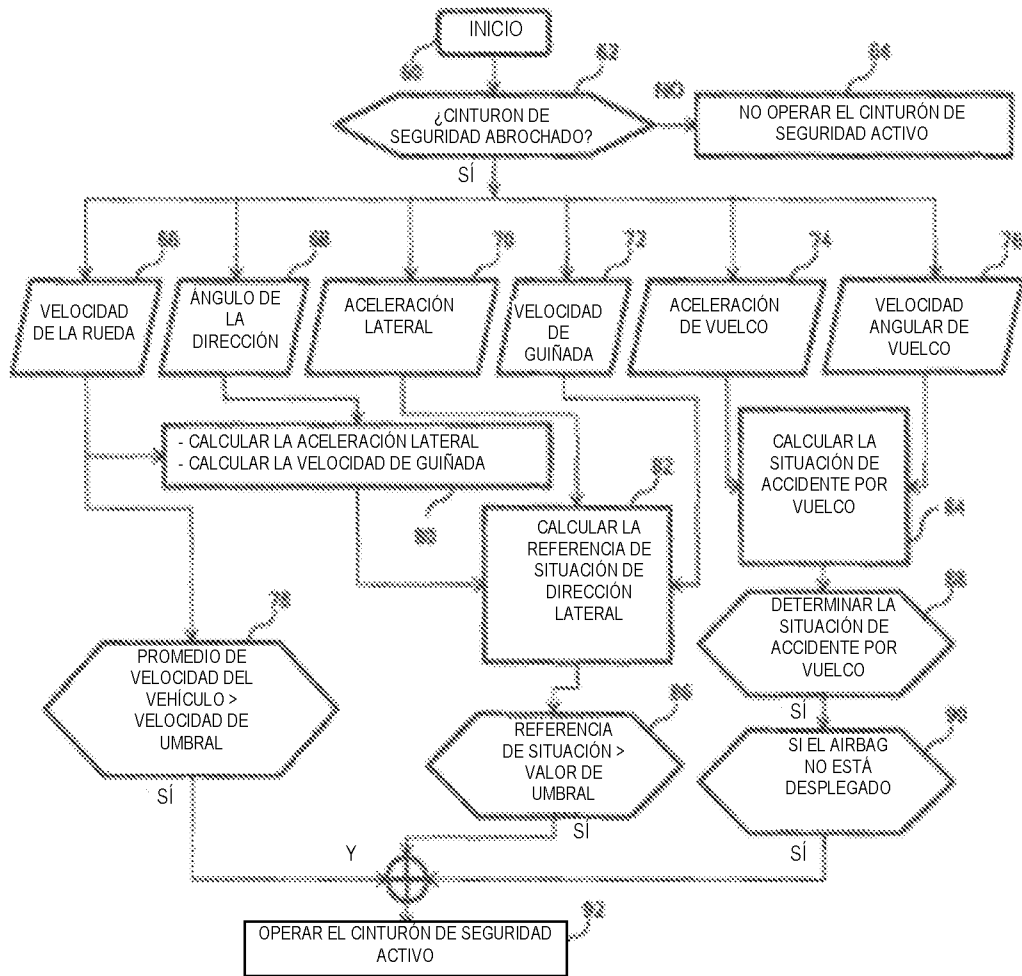


FIG. 4

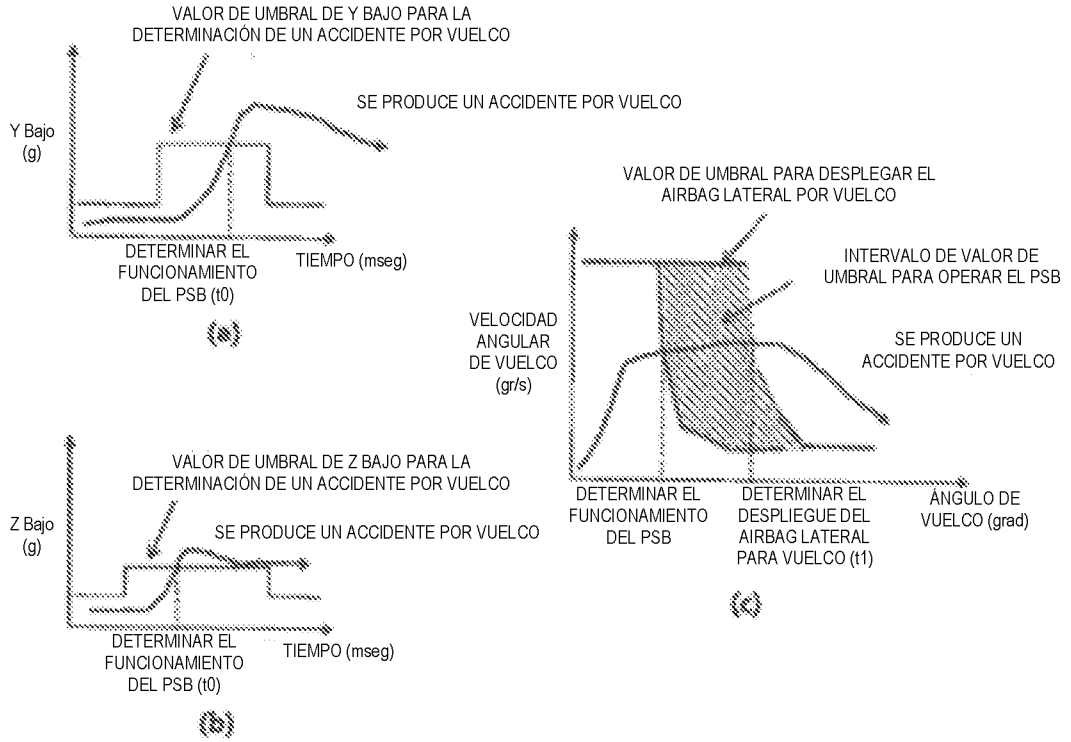


FIG. 8

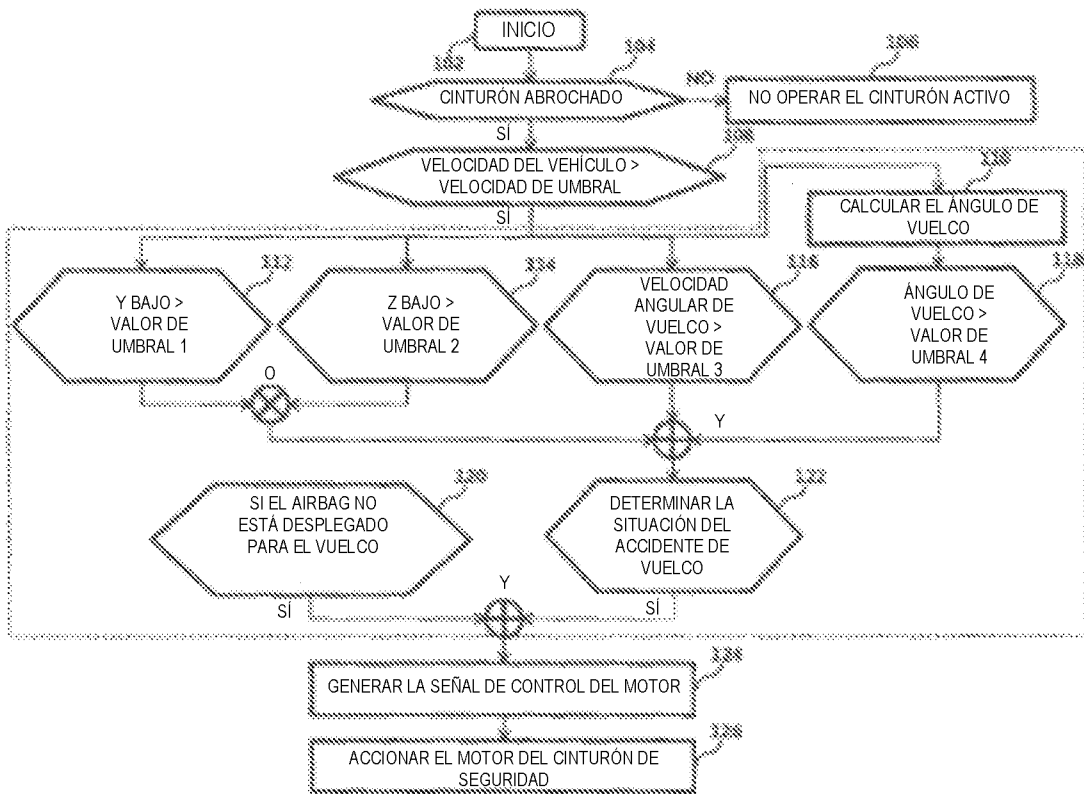


FIG. 6

