

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 664 573**

51 Int. Cl.:

B60R 21/16 (2006.01)

B60R 16/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.05.2014 PCT/JP2014/063202**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **18.12.2014 WO14199779**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.05.2014 E 14811293 (1)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.11.2017 EP 3009308**

54 Título: **Aparato de control para un dispositivo de protección de pasajeros de vehículos o peatones y un sistema de control**

30 Prioridad:

12.06.2013 JP 2013124037

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

20.04.2018

73 Titular/es:

**BOSCH CORPORATION (100.0%)
6-7, Shibuya 3-chome Shibuya-ku
Tokyo 150-8360, JP**

72 Inventor/es:

**MATSUURA, KEISUKE;
AKANUMA, RYOJIRO y
ARAI, KENJI**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 664 573 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 de control para un dispositivo de protección de pasajeros de vehículos o peatones y un sistema de control.

CAMPO TÉCNICO

5 La presente invención se relaciona con un aparato de control y un sistema de control para controlar un dispositivo protector para proteger a un pasajero de un vehículo o de un peatón.

ANTECEDENTES DE LA TÉCNICA

10 Convencionalmente, un vehículo está provisto de un aparato protector (tal como, por ejemplo, una bolsa de aire) para proteger a un pasajero en un vehículo o un peatón y la activación del aparato protector es controlada por un aparato de control. Un sensor externo (tal como, por ejemplo, un sensor de aceleración para detectar un impacto en el vehículo) determina si se activa el aparato protector, está conectado con el aparato de control. Cuando el sensor externo detecta un impacto en el vehículo, el aparato de control amortigua el impacto sobre el pasajero en el vehículo expandiendo la bolsa de aire o amortiguando el impacto sobre el peatón levantando el capó del vehículo.

15 Por cierto, dado que el sensor externo puede fallar como consecuencia de diversas causas, la técnica anterior puede realizar un diagnóstico de fallo del sensor externo. Por ejemplo, cuando la dirección fijada por el sensor externo y la información única del sensor externo son enviadas desde el sensor externo, el aparato de control asocia estos elementos de datos y los almacena como información correspondiente. Luego, cuando se envía la información única desde el sensor externo, el aparato de control compara la información única enviada con la información correspondiente y si la parte de la información única no coincide con la información correspondiente, diagnostica que el sensor externo que tiene la parte de la información única presenta una falla.

20 LISTA DE CITAS

LITERATURA DE PATENTES

PTL 1: JP-A-2012-126383

PTL 2: JP-A-2007-050832

PTL 3: JP-A-2006-304069

25 PTL 4: JP-A-2005-212617

PTL 5: US 2004/075569 A1

PTL 5 describe un aparato de detección de un vehículo de pasajeros con la capacidad de detectar un estado de asiento desocupado mediante el uso de señales existentes en un vehículo y corregir un valor de referencia del asiento desocupado.

30 SÍNTESIS DE LA INVENCION

PROBLEMA TÉCNICO

Sin embargo, la técnica anterior no considera una determinación en cuanto a si un sensor defectuoso que anteriormente se ha diagnosticado como tal está conectado con el aparato de control.

35 Es decir, en la técnica anterior, incluso una vez que se determina que un sensor externo es defectuoso, después de la recuperación del fallo, se puede haber utilizado el sensor externo sin ser reemplazado para determinar si el aparato protector está activado aún cuando el fallo puede ocurrir nuevamente. Un fallo que ocurre nuevamente es, por ejemplo, un fallo que ocurre debido a un cortocircuito del circuito en una placa del sensor externo porque una pieza de metal se mueve en la placa debido a la vibración del vehículo cuando, por ejemplo, se incluye una pequeña pieza metálica conductora o similar durante el proceso de montaje del alojamiento del sensor externo. Por
40 consiguiente, un sensor externo que ha sido diagnosticado como que tiene su propio fallo preferentemente se reemplaza inmediatamente con un buen sensor externo.

Además, cuando en la línea de montaje de vehículos se encuentra un sensor externo defectuoso que tiene un fallo

difícil de reproducir, si el sensor externo defectuoso se ensambla erróneamente en un vehículo, el sensor externo defectuoso no se puede detectar hasta que vuelva a ocurrir un fallo.

5 Además, en la línea de montaje de vehículos, para garantizar la trazabilidad (el historial) de un vehículo y de un sensor externo conectado con el vehículo, en el sensor externo puede estar sujeta una etiqueta de código de barras o una etiqueta de código de barras bidimensional en la que está impresa la información que incluye el modelo y la identificación ID individual del sensor externo. Es decir, antes de ensamblar un sensor externo en un vehículo en la línea de montaje de vehículos, se garantiza la trazabilidad del sensor externo que se va a conectar al vehículo utilizando un sistema informático de lectura del código de barras del sensor externo con un lector de código de barras o similar. Sin embargo, para aumentar el espacio del compartimiento de un vehículo o por otros motivos, 10 recientemente se ha solicitado la reducción del tamaño de un sensor externo. La reducción del tamaño de un sensor externo hace más difícil obtener espacio suficiente para sujetar una etiqueta de código de barras en un sensor externo. Dado que es difícil para una persona identificar visualmente un sensor externo sin una etiqueta de código de barras, se ha solicitado un método para evitar de forma segura que los sensores defectuosos sean puestos en el mercado.

15 Por otro lado, se han propuesto métodos para conectar los sensores por medio de un bus (conexión en cadena margarita y conexión en paralelo). Como es necesario enviar los datos de una pluralidad de sensores externos conectados mediante un único bus desde los sensores externos a una ECU (electronic control unit, unidad de control electrónico) en el mismo ciclo de control en cualquiera de los métodos, existe una restricción respecto de la cantidad de datos que se enviarán a la vez. Dado que un vehículo puede incluir entre dos y ocho sensores externos, si en un 20 año se producen un millón de vehículos que tienen un aparato protector, se utilizan entre dos y ocho millones de sensores externos. En este caso, para la identificación individual de los sensores externos, se necesitan aproximadamente al menos tres bytes, incluso en el caso de datos numéricos simples. Además, si se toma una medida tal como la adición de datos para identificar diferentes modelos del producto, se necesitarán más que varios bytes. Si se aumenta la velocidad de comunicación para enviar a la vez tan gran cantidad de datos, se puede 25 producir una desventaja tal como la degradación en el rendimiento EMC (electromagnetic compatibility, compatibilidad electromagnética).

Por consiguiente, un objeto de la invención en la presente solicitud es determinar si está conectado con el aparato de control un sensor defectuoso que anteriormente se ha diagnosticado como que es defectuoso.

SOLUCIÓN AL PROBLEMA

30 De acuerdo con una forma de realización de la presente invención, para abordar el problema anterior, se provee un aparato de control para controlar un aparato de protección de un pasajero de un vehículo o un peatón, caracterizado porque incluye una unidad de comunicación que se comunica con un sensor externo conectado con el aparato de control y una unidad de determinación para determinar si un sensor defectuoso que anteriormente se ha diagnosticado como que es defectuoso está conectado con el aparato de control, en base a los datos del historial de fallos que indican si anteriormente el sensor externo se ha diagnosticado como que es defectuoso. 35

La unidad de determinación compara los datos de identificación para identificar individualmente el sensor externo conectado con el aparato de control con los datos de identificación para identificar individualmente un sensor defectuoso que anteriormente se ha diagnosticado como que es defectuoso y determinar si el sensor defectuoso está conectado con el aparato de control.

40 Además, cuando la unidad de comunicación recibe, desde el sensor externo, datos de detección detectados por el sensor externo y los datos de identificación para identificar individualmente el sensor externo, el aparato de control puede incluir además una unidad de diagnóstico de fallo de sensor para diagnosticar si el sensor externo es defectuoso en base a los datos de detección y una unidad de grabación de ID de sensor defectuoso para grabar, como datos del historial de fallos, los datos de identificación del sensor externo que está diagnosticado como que es defectuoso por la unidad de diagnóstico de fallo de sensor y la unidad de determinación puede comparar los datos de identificación grabados en la unidad de grabación de ID de sensor defectuoso con los datos de identificación recibidos por la unidad de comunicación y determinar si el sensor defectuoso está conectado con el aparato de control. 45

Además, cuando la unidad de comunicación recibe, desde el sensor externo, un resultado del diagnóstico que indica si el sensor externo es defectuoso y los datos de identificación para identificar individualmente el sensor externo, en que el aparato de control puede incluir además una unidad de diagnóstico de fallo de sensor para diagnosticar si el sensor externo es defectuoso en base al resultado del diagnóstico enviado desde el sensor externo y una unidad de grabación de ID de sensor defectuoso para grabar, como datos del historial de fallos, los datos de identificación del sensor externo que está diagnosticado como que es defectuoso por la unidad de diagnóstico de fallo de sensor y la 50

unidad de determinación puede comparar los datos de identificación grabados en la unidad de grabación de ID de sensor defectuoso con los datos de identificación recibidos por la unidad de comunicación y determinar si el sensor defectuoso está conectado con el aparato de control.

5 Además, la unidad de determinación puede determinar si el sensor defectuoso está conectado con el aparato de control en base a los datos del historial de fallos grabados en una unidad de grabación del historial de fallos provista en el sensor externo.

10 Además, cuando la unidad de comunicación recibe, desde el sensor externo, datos de detección detectados por el sensor externo, el aparato de control puede incluir además una unidad de diagnóstico de fallo de sensor para diagnosticar si el sensor externo es defectuoso en base a los datos de detección y cuando la unidad de diagnóstico de fallo de sensor diagnostica que el sensor externo es defectuoso, una unidad de solicitud de escritura emite una solicitud de grabación de la información del fallo como datos del historial de fallos en una unidad de grabación del historial de fallos provista en el sensor externo que está diagnosticado como que es defectuoso, en que la unidad de comunicación puede recibir, desde el sensor externo, la información del fallo grabada en la unidad de grabación del historial de fallos, y la unidad de determinación puede determinar si el sensor defectuoso está conectado con el aparato de control en base a la información del fallo recibida por la unidad de comunicación.

15 Además, cuando la unidad de comunicación recibe, desde el sensor externo, un resultado de diagnóstico que indica si el sensor externo es defectuoso, el aparato de control puede incluir además una unidad de diagnóstico de fallo de sensor para diagnosticar si el sensor externo es defectuoso en base al resultado del diagnóstico enviado desde el sensor externo y cuando el sensor externo es diagnosticado como que es defectuoso por la unidad de diagnóstico de fallo de sensor, una unidad de solicitud de escritura emite una solicitud de grabación de la información del fallo como datos del historial de fallos en una unidad de grabación del historial de fallos provista en el sensor externo que está diagnosticado como que es defectuoso, en que la unidad de comunicación puede recibir, desde el sensor externo, la información del fallo grabada en la unidad de grabación del historial de fallos y la unidad de determinación puede determinar si el sensor defectuoso está conectado con el aparato de control en base a la información del fallo recibida por la unidad de comunicación.

20 Además, cuando la unidad de comunicación recibe los datos del historial de fallos desde el sensor externo, la unidad de determinación puede determinar si el sensor defectuoso está conectado con el aparato de control en base a los datos del historial de fallos recibidos por la unidad de comunicación.

25 De acuerdo con una forma de realización de la presente invención, se provee un sistema de control que incluye un aparato de control que controla un aparato protector para proteger a un pasajero de un vehículo o un peatón y un sensor externo conectado con el aparato de control, en que el sensor externo incluye una unidad de comunicación del sensor que se comunica con el aparato de control y el aparato de control incluye una unidad de comunicación del aparato que se comunica con el sensor externo y una unidad de determinación para determinar si un sensor defectuoso que anteriormente se ha diagnosticado como que es defectuoso está conectado con el aparato de control, en base a los datos del historial de fallos que indican si anteriormente el sensor externo se ha diagnosticado como que es defectuoso.

30 La unidad de determinación compara los datos de identificación para identificar individualmente el sensor externo conectado con el aparato de control con los datos de identificación para identificar individualmente un sensor defectuoso que anteriormente se ha diagnosticado como que es defectuoso y determinar si el sensor defectuoso está conectado con el aparato de control.

35 Es más, el sensor externo puede incluir además una unidad de grabación de ID del sensor en la que se graban los datos de identificación para identificar individualmente el sensor externo y una unidad de detección para detectar los datos utilizados para determinar si el aparato protector está activado, en que la unidad de comunicación del aparato puede recibir, desde la unidad de comunicación del sensor, los datos de detección detectados por la unidad de detección y los datos de identificación grabados en la unidad de grabación de ID del sensor, en que el aparato de control puede incluir además una unidad de diagnóstico de fallo de sensor para diagnosticar si el sensor externo es defectuoso en base a los datos de detección y la unidad de grabación de ID de sensor defectuoso graba, como datos del historial de fallos, los datos de identificación del sensor externo que está diagnosticado como que es defectuoso por la unidad de diagnóstico de fallo de sensor y la unidad de determinación puede comparar los datos de identificación grabados en la unidad de grabación de ID de sensor defectuoso con los datos de identificación recibidos por la unidad de comunicación del aparato y determinar si el sensor defectuoso está conectado con el aparato de control.

40 Es más, el aparato de control puede incluir además una unidad de grabación de ID de sensor instalado en la que se graban los datos de identificación para identificar individualmente el sensor externo que está actualmente conectado

5 con el aparato de control y el sistema de control puede incluir además un aparato de diagnóstico de fallo que incluye una unidad de lectura de ID de sensor instalado para leer los datos de identificación grabados en la unidad de grabación de ID de sensor instalado, una unidad de lectura de ID de sensor defectuoso para leer los datos de identificación grabados en la unidad de grabación de ID de sensor defectuoso y una unidad de visualización para mostrar los datos de identificación leídos por la unidad de lectura de ID de sensor instalado y los datos de identificación leídos por la unidad de lectura de ID de sensor defectuoso.

10 Es más, el sensor externo puede incluir además una unidad de grabación de ID del sensor en la que se graban los datos de identificación para identificar individualmente el sensor externo y una unidad de diagnóstico de fallo dentro del sensor para diagnosticar si el sensor externo es defectuoso, en que la unidad de comunicación del aparato puede recibir, desde la unidad de comunicación del sensor, un resultado de diagnóstico por medio de la unidad de diagnóstico de fallo dentro del sensor y los datos de identificación grabados en la unidad de grabación de ID del sensor, en que el aparato de control puede incluir además una unidad de diagnóstico de fallo de sensor para diagnosticar si el sensor externo es defectuoso en base al resultado de diagnóstico enviado desde el sensor externo y una unidad de grabación de la ID de sensor defectuoso graba, como los datos del historial de fallos, los datos de identificación del sensor externo que está diagnosticado como que es defectuoso por la unidad de diagnóstico de fallo de sensor y la unidad de determinación puede comparar los datos de identificación grabados en la unidad de grabación de ID de sensor defectuoso con los datos de identificación recibidos por la unidad de comunicación del aparato y determinar si el sensor defectuoso está conectado con el aparato de control.

20 Es más, el aparato de control puede incluir además una unidad de grabación de ID de sensor instalado en la que los datos de identificación para identificar individualmente el sensor externo que está actualmente conectado con el aparato de control y el sistema de control pueden incluir además un aparato de diagnóstico de fallo que incluye una unidad de lectura de ID de sensor instalado para leer los datos de identificación grabados en la unidad de grabación de ID de sensor instalado, una unidad de lectura de ID de sensor defectuoso para leer los datos de identificación grabados en la unidad de grabación de ID de sensor defectuoso y una unidad de visualización para mostrar los datos de identificación leídos por la unidad de lectura de ID de sensor instalado y los datos de identificación leídos por la unidad de lectura de ID de sensor defectuoso.

Además, la unidad de determinación puede determinar si el sensor defectuoso está conectado con el aparato de control en base a los datos del historial de fallos grabados en una unidad de grabación del historial de fallos provista en el sensor externo.

30 Es más, el sensor externo puede incluir además una unidad de detección para detectar los datos utilizados para determinar si el aparato protector está activado y una unidad de grabación del historial de fallos graba los datos del historial de fallos, en que la unidad de comunicación del aparato puede recibir, desde la unidad de comunicación del sensor, datos de detección detectados por la unidad de detección, en que el aparato de control puede incluir además una unidad de diagnóstico de fallo de sensor para diagnosticar si el sensor externo es defectuoso en base a los datos de detección y cuando el sensor externo es diagnosticado como que es defectuoso por la unidad de diagnóstico de fallo de sensor, una unidad de solicitud de escritura emite una solicitud de grabación de la información del fallo como datos del historial de fallos en la unidad de grabación del historial de fallos provista en el sensor externo que está diagnosticado como que es defectuoso, en que la unidad de comunicación del aparato puede recibir, desde la unidad de comunicación del sensor, la información del fallo grabada en la unidad de grabación del historial de fallos y la unidad de determinación puede determinar si el sensor defectuoso está conectado con el aparato de control en base a la información del fallo recibida por la unidad de comunicación del aparato.

45 Es más, el sensor externo puede incluir además una unidad de diagnóstico de fallo dentro del sensor para diagnosticar si el sensor externo es defectuoso y la unidad de grabación del historial de fallos en la que se graban los datos del historial de fallos, en que la unidad de comunicación del aparato puede recibir, desde la unidad de comunicación del sensor, un resultado de diagnóstico que indica si el sensor externo es defectuoso, en que el aparato de control puede incluir además una unidad de diagnóstico de fallo de sensor para diagnosticar si el sensor externo es defectuoso en base al resultado del diagnóstico enviado desde el sensor externo y cuando el sensor externo es diagnosticado como que es defectuoso por la unidad de diagnóstico de fallo de sensor, una unidad de solicitud de escritura emite una solicitud de grabación de la información del fallo como los datos del historial de fallos en la unidad de grabación del historial de fallos provista en el sensor externo que está diagnosticado como que es defectuoso, en que la unidad de comunicación del aparato puede recibir, desde la unidad de comunicación del sensor, la información del fallo grabada en la unidad de grabación del historial de fallos y la unidad de determinación puede determinar si el sensor defectuoso está conectado con el aparato de control en base a la información del fallo recibida por la unidad de comunicación del aparato.

El sensor externo puede incluir además una unidad de diagnóstico de fallo dentro del sensor para diagnosticar si el sensor externo es defectuoso y una unidad de grabación del historial de fallos graba la información del fallo como los

5 datos del historial de fallos cuando el sensor externo es diagnosticado como que es defectuoso por la unidad de diagnóstico de fallo dentro del sensor, en que la unidad de comunicación del aparato puede recibir los datos del historial de fallos desde la unidad de comunicación del sensor y la unidad de determinación puede determinar si el sensor defectuoso está conectado con el aparato de control en base a los datos del historial de fallos recibidos por la unidad de comunicación del aparato.

EFFECTOS VENTAJOSOS DE LA INVENCION

De acuerdo con la invención de la presente solicitud, es posible determinar si un sensor defectuoso que anteriormente se ha diagnosticado como que es defectuoso está conectado con el aparato de control.

BREVE DESCRIPCION DE LAS FIGURAS

10 [FIGURA 1] La Figura 1 es un diagrama que ilustra la estructura de un sistema de control de bolsa de aire (una ECU de bolsa de aire y sensores externos) de acuerdo con una forma de realización de la invención de la presente solicitud.

[FIGURA 2] La Figura 2 es un diagrama que ilustra los bloques funcionales de un sistema de control de bolsa de aire (una ECU de bolsa de aire y sensores externos) de acuerdo con una primera forma de realización.

15 [FIGURA 3] La Figura 3 es un diagrama de flujo del sistema de control de bolsa de aire (una ECU de bolsa de aire y sensores externos) de acuerdo con la primera forma de realización.

[FIGURA 4] La Figura 4 es un diagrama que ilustra los bloques funcionales de un sistema de control de bolsa de aire (una ECU de bolsa de aire y sensores externos) de acuerdo con una segunda forma de realización.

20 [FIGURA 5] La Figura 5 es un diagrama de flujo del sistema de control de bolsa de aire (una ECU de bolsa de aire y sensores externos) de acuerdo con la segunda forma de realización.

[FIGURA 6] La Figura 6 es un diagrama que ilustra los bloques funcionales de un sistema de control de bolsa de aire (una ECU de bolsa de aire y sensores externos) de acuerdo con un primer ejemplo.

[FIGURA 7] La Figura 7 es un diagrama de flujo del sistema de control de bolsa de aire (una ECU de bolsa de aire y sensores externos) de acuerdo con el primer ejemplo.

25 [FIGURA 8] La Figura 8 es un diagrama que ilustra los bloques funcionales de un sistema de control de bolsa de aire (una ECU de bolsa de aire y sensores externos) de acuerdo con un segundo ejemplo.

[FIGURA 9] La Figura 9 es un diagrama de flujo del sistema de control de bolsa de aire (una ECU de bolsa de aire y sensores externos) de acuerdo con el segundo ejemplo.

30 [FIGURA 10] La Figura 10 es un diagrama que ilustra los bloques funcionales de un sistema de control de bolsa de aire (una ECU de bolsa de aire y sensores externos) de acuerdo con un tercer ejemplo.

[FIGURA 11] La Figura 11 es un diagrama de flujo del sistema de control de bolsa de aire (una ECU de bolsa de aire y sensores externos) de acuerdo con el tercer ejemplo.

35 [FIGURA 12] La Figura 12 es un diagrama que ilustra los bloques funcionales de un sistema de control de bolsa de aire (una ECU de bolsa de aire, sensores externos y un aparato de diagnóstico de fallo) de acuerdo con una tercera forma de realización.

[FIGURA 13] La Figura 13 es un diagrama de flujo del sistema de control de bolsa de aire (una ECU de bolsa de aire, sensores externos y un aparato de diagnóstico de fallo) de acuerdo con la tercera forma de realización.

40 [FIGURA 14] La Figura 14 es un diagrama que ilustra los bloques funcionales de un sistema de control de bolsa de aire (una ECU de bolsa de aire, sensores externos y un aparato de diagnóstico de fallo) de acuerdo con una cuarta forma de realización.

[FIGURA 15] La Figura 15 es un diagrama que ilustra los bloques funcionales de un sistema de control para proteger a un peatón.

DESCRIPCIÓN DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN

A continuación se describirá un aparato de control (ECU de bolsa de aire) y un sistema de control de bolsa de aire de acuerdo con una forma de realización de la presente invención con referencia a las figuras. La Figura 1 ilustra la estructura del sistema de control de bolsa de aire (ECU de bolsa de aire y sensores externos) de acuerdo con la forma de realización de la invención de la presente solicitud.

Un sistema de control de bolsa de aire 1000 de acuerdo con la forma de realización monitorea los datos de detección detectados por diversos tipos de sensores de aceleración (sensores externos) provistos en un vehículo y cuando determina que el vehículo colisiona, mejora la seguridad de los pasajeros en el vehículo o el peatón mediante la expansión de bolsas de aire para el asiento del conductor, el asiento del pasajero y otras porciones o levantando el capó del vehículo. Un ejemplo de un aparato protector que expande las bolsas de aires para el asiento del conductor, el asiento del pasajero y otras porciones se describirá a continuación.

Como se ilustra en la Figura 1, el sistema de control de bolsa de aire 1000 incluye una ECU de bolsa de aire (aparato de control) 100, una ECU de detección del usuario del asiento del pasajero 200, un aparato de medición para ECU 300, una fuente de alimentación de batería (la primera fuente de alimentación) 400 y un interruptor de encendido 410.

Además, el sistema de control de bolsa de aire 1000 incluye una bolsa de aire del asiento del conductor 500, un detonador de bolsa de aire del asiento del pasajero 510, un detonador de bolsa de aire lateral derecha 520, un detonador de bolsa de aire lateral izquierda 530, un detonador de bolsa de aire de tipo cortina derecha 540 y un detonador de bolsa de aire de tipo cortina izquierda 550.

Además, el sistema de control de bolsa de aire 1000 incluye un sensor de aceleración frontal derecho 600, un sensor de aceleración frontal izquierdo 610, un sensor de aceleración lateral derecho 620, un sensor de aceleración lateral izquierdo 630, un sensor de presión lateral derecho 640 y un sensor de presión lateral izquierdo 650 como sensores externos. Las ubicaciones y la cantidad de sensores externos instalados no están limitadas en la presente forma de realización y son arbitrarias. Además, el sistema de control de bolsa de aire 1000 incluye un aparato de diagnóstico de fallo (verificador de diagnóstico) 700 y una lámpara de advertencia de bolsa de aire 800. Los componentes del sistema de control de bolsa de aire 1000 se describirán a continuación.

La fuente de alimentación de batería 400 es una de diversos tipos de baterías de almacenamiento, tal como una batería de plomo ácido instalada en un vehículo. La fuente de alimentación de batería 400 suministra directamente una fuente de alimentación al aparato de medición para ECU 300 por medio de una línea de energía 405 y suministra directamente una fuente de alimentación a diversos tipos de otros componentes de un vehículo por medio de la línea de energía 405.

El interruptor de encendido 410 arranca o detiene el motor de un vehículo. En un estado en el que se detiene el motor de un vehículo, el interruptor de encendido 410 está APAGADO. Cuando el usuario hace girar la llave en este estado, el interruptor de encendido 410 pasa a ENCENDIDO. Cuando el interruptor de encendido 410 está en ENCENDIDO, la fuente de alimentación de batería 400 suministra energía para el aparato de medición para ECU 300, la ECU del usuario del asiento del pasajero 200 y la ECU de bolsa de aire 100 por medio de una línea de energía 407.

El aparato de medición para ECU 300 es un aparato de control que detecta y graba la velocidad de un vehículo y envía la velocidad grabada del vehículo a la ECU de bolsa de aire 100 u otros componentes del vehículo. El aparato de medición para ECU 300 envía la velocidad del vehículo grabada a la ECU de bolsa de aire 100 por medio de una línea de comunicación CAN (Controller Area Network, Red de Área de Controlador) 430. Por consiguiente, la ECU de bolsa de aire 100 puede detectar el estado operativo del vehículo (tal como, por ejemplo, el estado del freno del vehículo y similares).

La ECU de detección del usuario del asiento del pasajero 200 detecta el peso aplicado al asiento del pasajero del vehículo para determinar el estado del usuario del asiento del pasajero: por ejemplo, un hombre adulto, una mujer pequeña, un niño o un asiento vacío. La ECU de detección del usuario del asiento del pasajero 200 envía el estado determinado de pasajero del asiento del pasajero a la ECU de bolsa de aire 100 por medio de una línea de comunicación 440. La ECU de bolsa de aire 100 puede suprimir la expansión de la bolsa de aire (que no se ilustra) del asiento del pasajero cuando, por ejemplo, el pasajero es un niño durante una colisión frontal del vehículo mediante el monitoreo, por ejemplo, del estado del usuario del asiento del pasajero.

La ECU de bolsa de aire 100 incluye un detector de tensión 101, el circuito de elevación de tensión 102, un detector de tensión 103, un capacitor 104, unas interfases de detección de tensión 105 y 107, un convertor CC-CC 106, un

ES 2 664 573 T3

transceptor de comunicaciones CAN 108 y un controlador de comunicaciones 110 de línea K. Además, la ECU de bolsa de aire 100 incluye una MCU (Micro Controller Unit, Unidad de Micro Controlador) 120, un ASIC (Application Specific Integrated Circuit, Circuito Integrado de Aplicaciones Específicas) 140, un sensor de aceleración 150, una memoria no volátil 160 y el circuito de activación de lámpara 180.

- 5 El detector de tensión 101 detecta el valor de la tensión de alimentación suministrada desde la fuente de alimentación de batería 400 a la ECU de bolsa de aire 100 por medio del interruptor de encendido 410. Es decir, el detector de tensión 101 detecta la tensión de una fuente de alimentación suministrada a la ECU de detección del usuario del asiento del pasajero 200 y el aparato de medición para ECU 300.
- 10 La I/F (interfaz) de detección de tensión 105 suministra una señal de tensión detectada por el detector de tensión 101 a la MCU 120. La señal de tensión detectada por el detector de tensión 101 es suministrada a la MCU 120 por medio de la I/F de detección de tensión 105.
- 15 El circuito de elevación de tensión 102 aumenta la tensión de alimentación suministrada desde la fuente de alimentación de batería 400 a la ECU de bolsa de aire 100 por medio del interruptor de encendido 410. El circuito de elevación de tensión 102 aumenta, por ejemplo, una tensión de alimentación suministrada de entre 9V y 16V a aproximadamente 24V. El circuito de elevación de tensión 102 suministra la tensión elevada al capacitor 104 y al convertor CC-CC 106.
- El detector de tensión 103 detecta el valor de tensión de alimentación suministrado desde el circuito de elevación de tensión 102.
- 20 La I/F de detección de tensión 107 suministra una señal de tensión detectada por el detector de tensión 103 a la MCU 120. La señal de tensión detectada por el detector de tensión 103 es suministrada a la MCU 120 por medio de la I/F de detección de tensión 107.
- El capacitor 104 carga o descarga una tensión suministrada desde el circuito de elevación de tensión 102 y es un suministro de energía de reserva para la fuente de alimentación de batería 400.
- 25 El convertor CC-CC 106 convierte (hace caer) una tensión suministrada desde el circuito de elevación de tensión 102 a una tensión (por ejemplo, 5V) utilizada por la MCU 120. El convertor CC-CC 106 suministra la menor tensión a la MCU 120.
- El transceptor de comunicaciones CAN 108 es una interfaz que intercambia datos con el aparato de medición para ECU 300 y otras ECU (que no se ilustran) del vehículo por medio de la línea de comunicación CAN 430 en base al estándar CAN. Los datos recibidos por el transceptor de comunicaciones CAN 108 se envían a la MCU 120.
- 30 El controlador de comunicaciones 110 de línea K es una interfaz que intercambia datos con la ECU de detección del usuario del asiento del pasajero 200 por medio de la línea de comunicación 440. El controlador de comunicaciones 110 de línea K convierte el nivel de tensión de una señal de comunicación. Por ejemplo, el controlador de comunicaciones 110 de línea K convierte un nivel de señal de 5V gestionado por la MCU 120 en un nivel de tensión de línea K (12V).
- 35 La MCU 120 incluye un convertor analógico a digital A/D 121, una CPU (Central Processing Unit, Unidad de Procesamiento Central) 122, una ROM (Read Only Memory, Memoria de Solo Lectura) 124, una RAM (Random Access Memory, Memoria de Acceso Aleatorio) 126 y un controlador de comunicaciones CAN 128. Además, la MCU 120 incluye una SCI (Serial Communication Interface, Interfaz de comunicaciones en Serie) 132, unas SPI (Serial Peripheral Interface, Interfaz de Periféricos en Serie) 134, 136 y 138, y un Puerto E/S 139.
- 40 El A/D 121, la CPU 122, la ROM 124, la RAM 126, el controlador de comunicaciones CAN 128, la SCI 132, las SPI 134, 136 y 138 y el Puerto E/S 139 están interconectados por medio de un bus interno 170 de la MCU 120.
- El A/D 121 convierte una entrada de señal de tensión analógica por medio de las I/F 105 y 107 de detección de tensión en una señal de tensión digital.
- 45 La CPU 122 es una unidad de procesamiento de cálculo que ejecuta diversos tipos de programas almacenados en la ROM 124 o la RAM 126. La CPU 122 realiza diversos tipos de funciones de la ECU de bolsa de aire 100 ejecutando diversos tipos de programas almacenados en la ROM 124 o la RAM 126. Los detalles de los diversos tipos de funciones de la ECU de bolsa de aire 100 se describirán más adelante.
- La ROM 124 es una memoria que almacena datos para realizar diversos tipos de funciones de la ECU de bolsa de

aire 100 y diversos tipos de programas para realizar diversos tipos de funciones de la ECU de bolsa de aire 100.

La RAM 126 es una memoria de capacidad relativamente pequeña a la que se puede acceder a alta velocidad y almacena resultados de cálculo y similares de programas ejecutados por la CPU 122 entre diversos tipos de programas almacenados en la ROM 124.

- 5 El controlador de comunicaciones CAN 128 se comunica con el aparato de medición para ECU 300 u otros componentes del vehículo por medio del transceptor de comunicaciones CAN 108.

La SCI 132 es una interfaz de comunicaciones en serie asincrónica entre un controlador de comunicaciones 110 de línea K y dispositivos en la MCU 120.

- 10 La SPI 134 es una interfaz de comunicaciones en serie sincrónica de reloj entre el ASIC 140 y los dispositivos en la MCU 120. La SPI 136 es una interfaz entre el sensor de aceleración 150 y los dispositivos en la MCU 120. La SPI 138 es una interfaz entre la memoria no volátil 160 y los dispositivos en la MCU 120. El Puerto E/S 139 es una interfaz entre el circuito de activación de lámpara 180 y los dispositivos de la MCU 120.

El sensor de aceleración 150 detecta la aceleración en una ubicación en la que está dispuesta la ECU de bolsa de aire 100. El sensor de aceleración 150 suministra la aceleración detectada a la MCU 120 por medio de la SPI 136.

- 15 La memoria no volátil 160 contiene una grabación sin recibir una fuente de alimentación y es, por ejemplo, una EEPROM (memoria de solo lectura programable y borrable eléctricamente). La memoria no volátil 160 graba la salida de datos, por ejemplo, desde la MCU 120 por medio de la SPI 138.

El ASIC 140 es un circuito integrado en el que los circuitos que tienen una pluralidad de funciones están integrados en uno. El ASIC 140 incluye la I/F (interfaz) del detonador 142 y una I/F del sensor 144.

- 20 La I/F del detonador 142 es una interfaz por medio de la cual se envía una señal de expansión de bolsa de aire al detonador de bolsa de aire de asiento del conductor 500, el detonador de bolsa de aire del asiento del pasajero 510, el detonador de bolsa de aire lateral derecha 520, el detonador de bolsa de aire lateral izquierda 530, el detonador de bolsa de aire de tipo cortina derecha 540 y el detonador de bolsa de aire de tipo cortina izquierda 550.

- 25 La I/F del sensor 144 es una interfaz a través de la cual se recibe una señal de aceleración y una señal de presión enviadas desde el sensor de aceleración frontal derecho 600, el sensor de aceleración frontal izquierdo 610, el sensor de aceleración lateral derecho 620, el sensor de aceleración lateral izquierdo 630, el sensor de presión lateral derecho 640 y el sensor de presión lateral izquierdo 650.

- 30 Por ejemplo, cuando se determina que no se reemplaza un sensor defectuoso instalado en la ECU de bolsa de aire 100, el circuito de activación de lámpara 180 emite una advertencia sobre el hecho por medio de la lámpara de advertencia de bolsa de aire 800.

El detonador de bolsa de aire del asiento del conductor 500 hace fluir una corriente a través de un aparato de ignición (detonador) en el lado del asiento del conductor en base a una señal de expansión enviada desde la MCU 120 por medio de la I/F de detonador 142, genera gas a alta presión que enciende un agente de generación de gas y expande la bolsa de aire instantáneamente.

- 35 Además, el detonador de bolsa de aire del asiento del pasajero 510, el detonador de bolsa de aire lateral derecha 520, el detonador de bolsa de aire lateral izquierda 530, el detonador de bolsa de aire de tipo cortina derecha 540 y el detonador de bolsa de aire de tipo cortina izquierda 550 también expanden las bolsas de aire dispuestas en las correspondientes ubicaciones en base a la señal de expansión enviada desde la MCU 120.

- 40 El sensor de aceleración frontal derecho 600 que está dispuesto en el lado derecho en la parte frontal del vehículo detecta la aceleración y envía la aceleración detectada a la MCU 120 por medio de la I/F del sensor 144.

De manera similar, el sensor de aceleración frontal izquierdo 610, el sensor de aceleración lateral derecho 620 y el sensor de aceleración lateral izquierdo 630 que están dispuestos en las correspondientes ubicaciones en el vehículo detectan las aceleraciones en las correspondientes ubicaciones y envían las aceleraciones detectadas a la MCU 120.

- 45 El sensor de presión lateral derecho 640 que está instalado dentro de la puerta en el lado derecho del vehículo, detecta un cambio repentino en la presión atmosférica dentro de la puerta que ocurre durante una colisión lateral del

vehículo. El sensor de presión lateral derecho 640 detecta la presión atmosférica o la velocidad de cambio de la presión atmosférica dentro de la puerta en la que está dispuesto el sensor y envía el valor detectado a la MCU 120 por medio de la I/F del sensor 144.

5 El sensor de presión lateral izquierdo 650, que está instalado dentro de la puerta en el lado izquierdo del vehículo, detecta un cambio repentino en la presión atmosférica dentro de la puerta, que ocurre durante una colisión lateral del vehículo. El sensor de presión lateral izquierdo 650 detecta la presión atmosférica o la velocidad de cambio de la presión atmosférica dentro de la puerta en la que está dispuesto el sensor, y envía el valor detectado a la MCU 120 por medio de la I/F del sensor 144.

10 El aparato de diagnóstico de fallo 700 se puede comunicar con las ECU en la red por medio de una línea de comunicación CAN, que es una red de comunicación del vehículo. Las ECU monitorean la presencia o la ausencia de sus propios fallos. El aparato de diagnóstico de fallo 700 se utiliza en la línea de montaje de vehículos, la oficina de venta de vehículos, la planta de reparación de vehículos o similares para monitorear la presencia o la ausencia de un fallo en las ECU y, si hay un fallo presente, identificar la parte que tiene el fallo.

15 La lámpara de advertencia de bolsa de aire 800 es activada por el circuito de activación de lámpara 180 o similar cuando, por ejemplo, se ejecuta la determinación de que no se ha reemplazado un sensor defectuoso instalado en la ECU de bolsa de aire 100, para advertir al usuario del hecho.

(Primera forma de realización)

20 A continuación, se describirán los bloques funcionales de un sensor externo y una ECU de bolsa de aire de acuerdo con una primera forma de realización. La Figura 2 ilustra los bloques funcionales de un sistema de control de bolsa de aire (ECU de bolsa de aire y sensor externo) de acuerdo con la primera forma de realización. En las siguientes formas de realización, el sensor de aceleración frontal derecho 600 se describirá como un ejemplo del sensor externo. Sin embargo, se supone que los otros sensores externos (el sensor de aceleración frontal izquierdo 610, el sensor de aceleración lateral derecho 620, el sensor de aceleración lateral izquierdo 630, el sensor de presión lateral derecho 640 y el sensor de presión lateral izquierdo 650) tienen la misma estructura y una pluralidad de sensores
25 externos están conectados con la ECU de bolsa de aire 100. El método de conexión de los sensores externos con la ECU de bolsa de aire 100 no está particularmente limitado y está habilitada la aplicación del método de igual a igual, las conexiones de bus (conexión en paralelo y conexión en cadena margarita) y similares.

Como se ilustra en la Figura 2, el sensor de aceleración frontal derecho 600 incluye una unidad de comunicación del sensor 601, una unidad de grabación de ID del sensor 602 y una unidad de detección de impacto 603.

30 La unidad de comunicación del sensor 601 se comunica con la ECU de bolsa de aire 100. La unidad de grabación de ID del sensor 602 es una memoria en la que los datos de identificación (identificación individual ID) identifican individualmente el sensor de aceleración frontal derecho 600 y está configurada por una memoria no volátil. Los datos de identificación (identificación individual ID) representan datos que se pueden utilizar para identificar unívocamente un sensor externo. En la línea de producción, cuando se fabrica un sensor externo, se escriben datos
35 únicos como datos de identificación. La unidad de detección de impacto (aceleración) 603 es un sensor que detecta los datos (valor de aceleración o de impacto) utilizados para determinar si se activa un aparato protector tal como una bolsa de aire.

40 Por otra parte, la ECU de bolsa de aire 100 incluye una unidad de comunicación de ECU 181, una unidad de determinación de montaje de sensor defectuoso 182, una primera unidad de diagnóstico de fallo de sensor 183-1, una unidad de grabación de ID de sensor defectuoso 184 y una unidad de grabación de ID de sensor instalado 185.

La unidad de comunicación de ECU 181 se comunica con el sensor de aceleración frontal derecho 600. La unidad de comunicación de ECU 181 se consigue mediante, por ejemplo, la SPI 134, la I/F del sensor 144 y similares, pero la invención no se limita a esto.

45 La unidad de comunicación de ECU 181 recibe datos de detección detectados por la unidad de detección de impacto 603 y los datos de identificación grabados en la unidad de grabación de ID del sensor 602 desde la unidad de comunicación del sensor 601.

50 La unidad de determinación de montaje de sensor defectuoso 182 determina si un sensor defectuoso que anteriormente se ha diagnosticado como que es defectuoso está conectado con la ECU de bolsa de aire 100 en base a los datos del historial de fallos que indican si anteriormente el sensor externo se ha diagnosticado como que es defectuoso. Aunque la unidad de determinación de montaje de sensor defectuoso 182 se consigue mediante, por ejemplo, la CPU 122, la invención no se limita a esto.

5 La primera unidad de diagnóstico de fallo de sensor 183-1 diagnostica si el sensor externo (el sensor externo que está actualmente conectado con la ECU de bolsa de aire 100) es defectuoso en base a los datos de detección recibidos. Cuando, por ejemplo, los datos de detección detectados por la unidad de detección de impacto 603 se mantienen en un valor anormal durante un período de tiempo predeterminado, tal como que están fijados en un valor alto fuera del rango normal durante un período de tiempo predeterminado o están fijados en un valor bajo fuera del rango normal durante un período de tiempo predeterminado, la primera unidad de diagnóstico de fallo de sensor 183-1 diagnostica que el sensor de aceleración frontal derecho 600 es defectuoso. La primera unidad de diagnóstico de fallo de sensor 183-1 se consigue mediante, por ejemplo, la CPU 122, pero la invención no se limita a esto.

10 La unidad de grabación de ID de sensor defectuoso 184 es una memoria en la que se graban los datos de identificación de un sensor externo que está diagnosticado como que es defectuoso por la primera unidad de diagnóstico de fallo de sensor 183-1 como datos del historial de fallos. La unidad de grabación de ID de sensor defectuoso 184 se consigue mediante la memoria 160 no volátil. La unidad de grabación de ID de sensor instalado 185 es una memoria en la que se graban los datos de identificación del sensor externo (sensor instalado) que está actualmente conectado con la ECU de bolsa de aire 100. La unidad de grabación de ID de sensor instalado 185 se consigue mediante, por ejemplo, la RAM 126, pero la unidad de grabación de ID de sensor instalado 185 no se limita a esto.

20 La unidad de determinación de montaje de sensor defectuoso 182 compara los datos de identificación (los datos de identificación de un sensor externo que anteriormente se ha diagnosticado como que es defectuoso) grabados en la unidad de grabación de ID de sensor defectuoso 184 con los datos de identificación (los datos de identificación del sensor externo que está actualmente conectado con la ECU de bolsa de aire 100) recibidos por la unidad de comunicación de ECU 181 y grabados en la unidad de grabación de ID de sensor instalado 185 y determina si un sensor defectuoso está conectado con la ECU de bolsa de aire 100. Específicamente, cuando los datos de identificación grabados en la unidad de grabación de ID de sensor instalado 185 coinciden con cualquiera de los datos de identificación grabados en la unidad de grabación de ID de sensor defectuoso 184, la unidad de determinación de montaje de sensor defectuoso 182 determina que un sensor defectuoso está conectado con la ECU de bolsa de aire 100 y cuando los datos de identificación no coinciden con ninguno de los datos de identificación, determina que un sensor defectuoso no está conectado con la ECU de bolsa de aire 100.

30 A continuación, se describirá el funcionamiento de un sistema de control de bolsa de aire de acuerdo con la primera forma de realización. La Figura 3 es un diagrama de flujo del sistema de control de bolsa de aire (ECU de bolsa de aire y sensor externo) de acuerdo con la primera forma de realización.

35 La Figura 3A es un diagrama de flujo que ilustra todo el proceso del sistema de control de bolsa de aire de acuerdo con la primera forma de realización. La Figura 3B es un diagrama de flujo relacionado con el proceso de inicialización del sistema de control de bolsa de aire de acuerdo con la primera forma de realización y la Figura 3B es un diagrama de flujo relacionado con el procesamiento normal del sistema de control de bolsa de aire de acuerdo con la primera forma de realización.

Como se ilustra en la Figura 3A, el sistema de control de bolsa de aire 1000 en primer lugar realiza el proceso de inicialización (paso S100) cuando, por ejemplo, el interruptor de encendido de un vehículo se enciende y luego repite el procesamiento normal (paso S200).

40 Se describirá en detalle el proceso de inicialización (paso S100). Como se ilustra en la Figura 3B, la unidad de comunicación del sensor 601 envía la identificación individual ID del sensor de aceleración frontal derecho 600 grabado en la unidad de grabación de ID del sensor 602 a la ECU de bolsa de aire 100 (paso S101). Cuando la identificación individual ID no se puede enviar desde la unidad de comunicación del sensor 601 a la ECU de bolsa de aire 100 a la vez porque, por ejemplo, la longitud de datos de la identificación individual ID es larga, la identificación individual ID se puede enviar en una pluralidad de tiempos divididos. La identificación individual ID no es necesaria para el funcionamiento de la ECU de bolsa de aire 100 durante tiempos normales y la identificación individual ID solo necesita ser recibida por la ECU de bolsa de aire 100 solamente una vez en el inicio cuando se suministra una fuente de alimentación de encendido, por lo que la identificación individual ID deseablemente se ejecuta en el proceso de inicialización.

50 Por otro lado, la unidad de comunicación de ECU 181 recibe la identificación individual ID (paso S102). Entonces, la unidad de comunicación de ECU 181 escribe la identificación individual ID recibida en la unidad de grabación de ID de sensor instalado 185 como un sensor instalado (paso S103).

Entonces, la unidad de determinación de montaje de sensor defectuoso 182 determina si la misma identificación individual ID (paso S103) que la del sensor instalado está registrada en la unidad de grabación de ID de sensor defectuoso 184 (paso S104). Si la misma identificación individual ID que la del sensor instalado no está grabada en

la unidad de grabación de ID de sensor defectuoso 184 (No en el paso S104), la unidad de determinación de montaje de sensor defectuoso 182 completa el procesamiento.

5 Por el contrario, si la misma identificación individual ID que la del sensor instalado está grabada en la unidad de grabación de ID de sensor defectuoso 184 (Sí en el paso S104), la unidad de determinación de montaje de sensor defectuoso 182 determina que el sensor defectuoso está conectado con la ECU de bolsa de aire 100 (es decir, el sensor defectuoso instalado en la ECU de bolsa de aire 100 no se ha reemplazado (paso S105)) y la unidad de determinación de montaje de sensor defectuoso 182 completa el procesamiento. Al determinar que el sensor defectuoso instalado en la ECU de bolsa de aire 100 no se ha reemplazado, la unidad de determinación de montaje de sensor defectuoso 182 puede suministrar el hecho como advertencia mediante el uso de la lámpara de advertencia de bolsa de aire 800 o detener la función de la ECU de bolsa de aire 100.

A continuación, se describirá en detalle el procesamiento normal (paso S200). Como se ilustra en la Figura 3C, la unidad de comunicación del sensor 601 envía el valor de impacto detectado por la unidad de detección de impacto 603 a la ECU de bolsa de aire 100 (paso S201).

15 En respuesta a esto, la unidad de comunicación de ECU 181 recibe el valor de impacto (paso S202). Entonces, la primera unidad de diagnóstico de fallo de sensor 183-1 determina si el valor de impacto recibido por la unidad de comunicación de ECU 181 cae fuera del rango normal y se mantiene durante un tiempo predeterminado (paso S203).

20 Cuando el valor de impacto recibido por la unidad de comunicación de ECU 181 no cae fuera del rango normal o no se mantiene durante un tiempo predeterminado (No en el paso S203), la primera unidad de diagnóstico de fallo de sensor 183-1 completa el procesamiento.

Por el contrario, cuando el valor de impacto recibido por la unidad de comunicación de ECU 181 cae fuera del intervalo normal y se mantiene durante un tiempo predeterminado (Sí en el paso S203), la primera unidad de diagnóstico de fallo de sensor 183-1 determina que el sensor instalado es un sensor defectuoso (paso S204).

25 Es decir, la primera unidad de diagnóstico de fallo de sensor 183-1 monitorea el valor de impacto recibido de un sensor externo y diagnostica si el sensor externo es normal. Específicamente, cuando el valor de impacto recibido es un valor alto que está fuera del rango normal o un valor bajo que está fuera del rango normal y se mantiene durante un tiempo predeterminado o más, la primera unidad de diagnóstico de fallo de sensor 183-1 determina que hay una anomalía interior y que el sensor externo es un sensor defectuoso. El tiempo requerido para determinar un fallo es deseablemente más largo que el tiempo hasta que cambia un valor de impacto debido a una colisión de un vehículo. El rango normal de un valor de impacto y el tiempo requerido para determinar un fallo se fijan en valores apropiados en función de la confiabilidad necesaria para la ECU de bolsa de aire 100 y la confiabilidad de los componentes a ser adoptada.

35 Entonces, la primera unidad de diagnóstico de fallo de sensor 183-1 graba la identificación individual ID de sensor instalado en la unidad de grabación de ID de sensor defectuoso 184 (paso S205) y se completa el procesamiento. Después de recibir un valor de impacto, la unidad de comunicación de ECU 181 realiza un procesamiento, tal como la determinación de si la bolsa de aire se expande en base al valor de impacto recibido. Sin embargo, se omite la descripción detallada.

40 De acuerdo con la primera forma de realización, dado que la identificación individual ID de un sensor externo que está diagnosticado como que es defectuoso se graba en la unidad de grabación de ID de sensor defectuoso 184, al comparar esta identificación individual ID con la identificación individual ID del sensor externo que está actualmente conectado con la ECU de bolsa de aire 100, se puede hacer una determinación de si un sensor defectuoso que anteriormente se ha diagnosticado como que es defectuoso está conectado con la ECU de bolsa de aire 100.

(Segunda forma de realización)

45 A continuación, se describirán los bloques funcionales de un sensor externo y una ECU de bolsa de aire de acuerdo con una segunda forma de realización. La Figura 4 es un diagrama que ilustra los bloques funcionales de un sistema de control de bolsa de aire (ECU de bolsa de aire y sensor externo) de acuerdo con la segunda forma de realización. Se omite la descripción detallada de los componentes iguales a los de la primera forma de realización.

50 El sensor de aceleración frontal derecho 600 incluye la unidad de comunicación del sensor 601, la unidad de grabación de ID del sensor 602, la unidad de detección de impacto 603 y una unidad de diagnóstico de fallo dentro del sensor 604.

- 5 La unidad de diagnóstico de fallo dentro del sensor 604 diagnostica si el sensor de aceleración frontal derecho 600 es defectuoso. La unidad de diagnóstico de fallo dentro del sensor 604 determina si el valor de impacto normalmente excede un umbral predeterminado, por ejemplo, al hacer funcionar físicamente al elemento de la parte de detección de la unidad de detección de impacto 603 hacia el lado positivo y el lado negativo. Cuando el valor de impacto no excede el umbral predeterminado, la unidad de diagnóstico de fallo dentro del sensor 604 diagnostica como que el sensor externo tiene algún fallo y determina que es un sensor defectuoso. Por el contrario, cuando el valor de impacto excede el umbral predeterminado, la unidad de diagnóstico de fallo dentro del sensor 604 determina que el sensor externo es normal.
- 10 La ECU de bolsa de aire 100 incluye la unidad de comunicación de ECU 181, la unidad de determinación de montaje de sensor defectuoso 182, la unidad de grabación de ID de sensor defectuoso 184, la unidad de grabación de ID de sensor instalado 185 y una segunda unidad de diagnóstico de fallo de sensor 183-2.
- 15 La unidad de comunicación de ECU 181 recibe, desde la unidad de comunicación del sensor 601, un resultado de diagnóstico (por ejemplo, información del fallo que indica que el sensor externo es defectuoso) que es diagnosticado por la unidad de diagnóstico de fallo dentro del sensor 604 y los datos de identificación grabados en la unidad de grabación de ID del sensor 602. Además, la unidad de comunicación de ECU 181 también recibe los datos de detección detectados por la unidad de detección de impacto 603.
- La segunda unidad de diagnóstico de fallo de sensor 183-2 diagnostica si el sensor de aceleración frontal derecho 600 es defectuoso en base al resultado de diagnóstico enviado desde el sensor de aceleración frontal derecho 600.
- 20 La unidad de grabación de ID de sensor defectuoso 184 graba, como datos del historial de fallos, los datos de identificación del sensor externo que es diagnosticado como que es defectuoso por la segunda unidad de diagnóstico de fallo de sensor 183-2.
- 25 La unidad de determinación de montaje de sensor defectuoso 182 compara los datos de identificación (los datos de identificación del sensor externo que anteriormente se ha diagnosticado como que es defectuoso) grabados en la unidad de grabación de ID de sensor defectuoso 184 con los datos de identificación (los datos de identificación del sensor externo que está actualmente conectado con la ECU de bolsa de aire 100) recibidos por la unidad de comunicación de ECU 181 y grabados en la unidad de grabación de ID de sensor instalado 185 y determina si un sensor defectuoso está conectado con la ECU de bolsa de aire 100. Específicamente, cuando los datos de identificación grabados en la unidad de grabación de ID de sensor instalado 185 coinciden con cualquiera de los datos de identificación grabados en la unidad de grabación de ID de sensor defectuoso 184, la unidad de determinación de montaje de sensor defectuoso 182 determina que un sensor defectuoso está conectado con la ECU de bolsa de aire 100 y cuando los datos de identificación no coinciden con ninguno de los datos de identificación, determina que un sensor defectuoso no está conectado con la ECU de bolsa de aire 100.
- 30 A continuación, se describirá el funcionamiento de un sistema de control de bolsa de aire de acuerdo con la segunda forma de realización. La Figura 5 es un diagrama de flujo del sistema de control de bolsa de aire (ECU de bolsa de aire y sensor externo) de acuerdo con la segunda forma de realización. El diagrama de flujo que ilustra todo el proceso del sistema de control de bolsa de aire 1000 de acuerdo con la segunda forma de realización es el mismo que en la primera forma de realización (Figura 3A). El diagrama de flujo relacionado con el procesamiento de inicialización del sistema de control de bolsa de aire de acuerdo con la segunda forma de realización también es el mismo que en la primera forma de realización (Figura 3B). Por consiguiente, solo se describirá el diagrama de flujo relacionado con el procesamiento normal del sistema de control de bolsa de aire de acuerdo con la segunda forma de realización.
- 35 Como se ilustra en la Figura 5, la unidad de diagnóstico de fallo dentro del sensor 604 realiza el diagnóstico de fallo interno (paso S211). Entonces, la unidad de diagnóstico de fallo dentro del sensor 604 determina si el resultado del diagnóstico de fallo interno indica un fallo (paso S212).
- 40 Si se determina que el resultado del diagnóstico de fallo interno es un fallo (Sí en el paso S212), la unidad de comunicación del sensor 601 envía la información del fallo a la ECU de bolsa de aire 100 (paso S213) que indica que el sensor externo es defectuoso.
- 45 Por el contrario, si se determina que el resultado del diagnóstico de fallo interno no es un fallo (No en el paso S212), la unidad de comunicación del sensor 601 envía el valor de impacto detectado por la unidad de detección de impacto 603 a la ECU de bolsa de aire 100 (paso S214).
- 50 Después del paso S213 o del paso S214, la segunda unidad de diagnóstico de fallo de sensor 183-2 determina si los datos recibidos del sensor externo son información de un fallo (paso S215). Si los datos recibidos desde el sensor

externo no son información de un fallo (No en el paso S215), la segunda unidad de diagnóstico de fallo de sensor 183-2 completa el procesamiento.

5 Por el contrario, si los datos recibidos del sensor externo son información del fallo (Sí en el paso S215), la segunda unidad de diagnóstico de fallo de sensor 183-2 graba la identificación individual ID de sensor instalado en la unidad de grabación de ID de sensor defectuoso 184 (paso S216) y se completa el procesamiento.

10 De acuerdo con la segunda forma de realización, mediante la grabación de la identificación individual ID del sensor externo que está diagnosticado como que es defectuoso por el sensor externo en la unidad de grabación de ID de sensor defectuoso 184 y la comparación de esta identificación individual ID con la identificación individual ID del sensor externo que está actualmente conectado con la ECU de bolsa de aire 100, se puede hacer una determinación en cuanto a si un sensor defectuoso que anteriormente se ha diagnosticado como que es defectuoso está conectado con la ECU de bolsa de aire 100.

(Primer ejemplo)

15 A continuación, se describirán los bloques funcionales de un sensor externo y una ECU de bolsa de aire de acuerdo con un primer ejemplo. La Figura 6 es un diagrama que ilustra los bloques funcionales de un sistema de control de bolsa de aire (ECU de bolsa de aire y sensor externo) de acuerdo con el primer ejemplo. Se omite la descripción detallada de los componentes iguales a los de la primera o la segunda forma de realización.

El sensor de aceleración frontal derecho 600 incluye la unidad de comunicación del sensor 601, la unidad de detección de impacto 603 y una unidad de grabación del historial de fallos 605.

20 La unidad de grabación del historial de fallos 605 es una memoria en la que se graban los datos del historial de fallos de la unidad de grabación del historial de fallos 605 y se configura mediante una memoria no volátil.

Por otro lado, la ECU de bolsa de aire 100 incluye la unidad de comunicación de ECU 181, la unidad de determinación de montaje de sensor defectuoso 182, la primera unidad de diagnóstico de fallo de sensor 183-1 y una unidad de solicitud de escritura 186.

25 La unidad de comunicación de ECU 181 recibe, desde la unidad de comunicación del sensor 601, los datos de detección detectados por la unidad de detección de impacto 603.

30 Cuando la primera unidad de diagnóstico de fallo de sensor 183-1 diagnostica que el sensor de aceleración frontal derecho 600 es defectuoso, la unidad de solicitud de escritura 186 emite una solicitud de recodificación de la información del fallo, como datos del historial de fallos, en la unidad de grabación del historial de fallos 605 provista en el sensor de aceleración frontal derecho 600 que es diagnosticado como que es defectuoso. Por consiguiente, la información del fallo se graba en la unidad de grabación del historial de fallos 605.

En el primer ejemplo, la unidad de comunicación de ECU 181 recibe la información del fallo grabada en la unidad de grabación del historial de fallos 605 desde la unidad de comunicación del sensor 601.

35 Entonces, la unidad de determinación de montaje de sensor defectuoso 182 determina si un sensor defectuoso está conectado con la ECU de bolsa de aire 100 en base a la información de fallo recibida por la unidad de comunicación de ECU 181. Por ejemplo, si los datos enviados desde el sensor externo que está actualmente conectado con la ECU de bolsa de aire 100 contienen información de fallo, la unidad de determinación de montaje de sensor defectuoso 182 determina que un sensor defectuoso está conectado con la ECU de bolsa de aire 100. Por el contrario, si los datos enviados desde el sensor externo que está actualmente conectado con la ECU de bolsa de aire 100 no contienen información de fallo, la unidad de determinación de montaje de sensor defectuoso 182 determina que un sensor defectuoso no está conectado con la ECU de bolsa de aire 100.

40 A continuación, se describirá la operación de un sistema de control de bolsa de aire de acuerdo con el primer ejemplo. La Figura 7 es un diagrama de flujo del sistema de control de la bolsa de aire (ECU de bolsa de aire y sensor externo) de acuerdo con el primer ejemplo. El diagrama de flujo que ilustra todo el proceso del sistema de control de bolsa de aire 1000 de acuerdo con el primer ejemplo es el mismo que el de la primera forma de realización (Figura 3A). Por consiguiente, solo se describirá el diagrama de flujo relacionado con el proceso de inicialización del sistema de control de bolsa de aire de acuerdo con el primer ejemplo y el diagrama de flujo relacionado con el procesamiento normal del sistema de control de bolsa de aire de acuerdo con el primer ejemplo. La Figura 7A es un diagrama de flujo relacionado con el proceso de inicialización del sistema de control de bolsa de aire de acuerdo con el primer ejemplo y la Figura 7B es un diagrama de flujo relacionado con el procesamiento normal del sistema de control de bolsa de aire de acuerdo con el primer ejemplo.

Como se ilustra en la Figura 7A, la unidad de comunicación del sensor 601 determina si el historial de fallos (historial de escritura de información de fallos) del sensor de aceleración frontal derecho 600 está presente en la unidad de grabación del historial de fallos 605 (paso S121).

5 Cuando el historial de fallos del sensor de aceleración frontal derecho 600 está presente en la unidad de grabación del historial de fallos 605 (Sí en el paso S121), la unidad de comunicación del sensor 601 envía una señal que indica la presencia del historial de fallos internos a la ECU de bolsa de aire 100 (paso S122).

Por el contrario, cuando el historial de fallos del sensor de aceleración frontal derecho 600 está ausente en la unidad de grabación del historial de fallos 605 (No en el paso S121), la unidad de comunicación del sensor 601 envía una señal que indica la ausencia del historial de fallos internos a la ECU de bolsa de aire 100 (paso S123).

10 Después del paso S122 o del paso S123, la unidad de determinación de montaje de sensor defectuoso 182 determina si los datos recibidos del sensor externo son una señal (información de fallo) que indica la presencia de un fallo interno (paso S124).

15 Cuando los datos recibidos desde el sensor externo no son una señal (información de fallo) que indica la presencia de un fallo interno (No en el paso S124), la unidad de determinación de montaje de sensor defectuoso 182 completa el procesamiento.

20 Por el contrario, cuando los datos recibidos desde el sensor externo son una señal (información de fallo) que indica la presencia de un fallo interno (Sí en el paso S124), la unidad de determinación de montaje de sensor defectuoso 182 determina que un sensor defectuoso está conectado con el ECU de bolsa de aire 100 (es decir, no se ha reemplazado el sensor defectuoso instalado en la ECU de bolsa de aire 100 (paso S125)) y se completa el procesamiento. Al determinar que no se ha reemplazado el sensor defectuoso instalado en la ECU de bolsa de aire 100, la unidad de determinación de montaje de sensor defectuoso 182 puede emitir el hecho como advertencia utilizando la lámpara de advertencia de bolsa de aire 800 o puede detener la función de la ECU de bolsa de aire 100.

25 A continuación, se describirá en detalle el procesamiento normal (paso S200). Como se ilustra en la Figura 7B, la unidad de comunicación del sensor 601 envía el valor de impacto detectado por la unidad de detección de impacto 603 a la ECU de bolsa de aire 100 (paso S221).

Entonces, la unidad de comunicación de ECU 181 recibe el valor de impacto (paso S222). Entonces, la primera unidad de diagnóstico de fallo de sensor 183-1 determina si el valor de impacto recibido por la unidad de comunicación de ECU 181 cae fuera del rango normal y se mantiene durante un tiempo predeterminado (paso S223).

30 Cuando el valor de impacto recibido por la unidad de comunicación de ECU 181 no cae fuera del rango normal o no se mantiene durante un tiempo predeterminado (No en el paso S223), la primera unidad de diagnóstico de fallo de sensor 183-1 completa el procesamiento.

35 Por el contrario, cuando el valor de impacto recibido por la unidad de comunicación de ECU 181 cae fuera del rango normal y se mantiene durante un tiempo predeterminado (Sí en el paso S223), la primera unidad de diagnóstico de fallo de sensor 183-1 determina que el sensor instalado es un sensor defectuoso (paso S224).

Entonces, la unidad de solicitud de escritura 186 envía la información del fallo al sensor externo que está diagnosticado como que es defectuoso (paso S225) y solicita la grabación de la información del fallo en la unidad de grabación del historial de fallos 605.

40 En respuesta a esto, la unidad de comunicación del sensor 601 recibe la información del fallo enviada desde la unidad de solicitud de escritura 186, graba la información del fallo recibida en la unidad de grabación del historial de fallos 605 (paso S226) y se completa el procesamiento.

45 De acuerdo con el primer ejemplo, la ECU de bolsa de aire 100 diagnostica si un sensor externo es defectuoso y si está presente un fallo, graba la información del fallo en el sensor externo, de modo que el sensor externo mantiene sus propios datos del historial de fallos en la unidad de grabación del historial de fallos 605. Dado que el sensor externo envía datos del historial de fallos a la ECU de bolsa de aire 100 en el proceso de inicialización, la ECU de bolsa de aire 100 puede determinar si un sensor defectuoso que anteriormente ha sido diagnosticado como que es defectuoso está conectado a la ECU de bolsa de aire 100 en base a los datos del historial de fallos. De acuerdo con el primer ejemplo, dado que un sensor externo tiene sus propios datos del historial de fallos en la unidad de grabación del historial de fallos 605, incluso si un sensor defectuoso es reemplazado por uno nuevo y erróneamente el sensor defectuoso se instala en otro vehículo sin ser descartado de la línea de montaje de vehículos o similar, se

50

puede detectar la conexión del sensor defectuoso.

(Segundo ejemplo)

5 A continuación, se describirán los bloques funcionales de un sensor externo y una ECU de bolsa de aire de acuerdo con un segundo ejemplo. La Figura 8 es un diagrama que ilustra los bloques funcionales de un sistema de control de bolsa de aire (ECU de bolsa de aire y sensor externo) de acuerdo con el segundo ejemplo. Se omite la descripción detallada de los componentes iguales a los del primer ejemplo.

El sensor de aceleración frontal derecho 600 incluye la unidad de comunicación del sensor 601, la unidad de detección de impacto 603, la unidad de diagnóstico de fallo dentro del sensor 604 y la unidad de grabación del historial de fallos 605.

10 Por otro lado, la ECU de bolsa de aire 100 incluye la unidad de comunicación de ECU 181, la unidad de determinación de montaje de sensor defectuoso 182, la segunda unidad de diagnóstico de fallo de sensor 183-2 y la unidad de solicitud de escritura 186.

15 La unidad de comunicación de ECU 181 recibe, desde la unidad de comunicación del sensor 601, el resultado de diagnóstico (el resultado de diagnóstico por medio de la unidad de diagnóstico de fallo dentro del sensor 604) que indica si el sensor de aceleración frontal derecho 600 es defectuoso. La unidad de comunicación de ECU 181 también recibe los datos de detección detectados por la unidad de detección de impacto 603.

La segunda unidad de diagnóstico de fallo de sensor 183-2 diagnostica si el sensor de aceleración frontal derecho 600 es defectuoso en base al resultado de diagnóstico enviado desde el sensor de aceleración frontal derecho 600.

20 Cuando la segunda unidad de diagnóstico de fallo de sensor 183-2 diagnostica que el sensor de aceleración frontal derecho 600 es defectuoso, la unidad de solicitud de escritura 186 emite una solicitud de recodificación de la información del fallo, como datos del historial de fallos, en la unidad de grabación del historial de fallos 605 provista en el sensor de aceleración frontal derecho 600 diagnosticado como que es defectuoso. Por consiguiente, la información del fallo se graba en la unidad de grabación del historial de fallos 605.

25 En el ejemplo, la unidad de comunicación de ECU 181 recibe la información del fallo grabada en la unidad de grabación del historial de fallos 605 desde la unidad de comunicación del sensor 601.

30 Entonces, la unidad de determinación de montaje de sensor defectuoso 182 determina si un sensor defectuoso está conectado con la ECU de bolsa de aire 100 en base a la información de fallo recibida por la unidad de comunicación de ECU 181. Por ejemplo, si los datos enviados desde el sensor externo que está actualmente conectado con la ECU de bolsa de aire 100 contienen información de fallo, la unidad de determinación de montaje de sensor defectuoso 182 determina que un sensor defectuoso está conectado con la ECU de bolsa de aire 100. Por el contrario, si los datos enviados desde el sensor externo que está actualmente conectado con la ECU de bolsa de aire 100 no contienen información de fallo, la unidad de determinación de montaje de sensor defectuoso 182 determina que un sensor defectuoso no está conectado con la ECU de bolsa de aire 100.

35 A continuación se describirá el funcionamiento de un sistema de control de bolsa de aire de acuerdo con el segundo ejemplo. La Figura 9 es un diagrama de flujo del sistema de control de la bolsa de aire (ECU de bolsa de aire y sensor externo) de acuerdo con el segundo ejemplo. El diagrama de flujo que ilustra todo el proceso del sistema de control de bolsa de aire 1000 de acuerdo con el segundo ejemplo es el mismo que en la primera forma de realización (Figura 3A). El diagrama de flujo relacionado con el procesamiento de inicialización del sistema de control de bolsa de aire 1000 de acuerdo con el segundo ejemplo también es el mismo que en el primer ejemplo (Figura 7A). Por consiguiente, solo se describirá el diagrama de flujo relacionado con el procesamiento normal del sistema de control de bolsa de aire de acuerdo con el segundo ejemplo.

Como se ilustra en la Figura 9, la unidad de diagnóstico de fallo dentro del sensor 604 realiza el diagnóstico de fallo interno (paso S231). Entonces, la unidad de diagnóstico de fallo dentro del sensor 604 determina si el resultado del diagnóstico de fallo interno indica un fallo (paso S232).

45 Si se determina que el resultado del diagnóstico de fallo interno es un fallo (Sí en el paso S232), la unidad de comunicación del sensor 601 envía la información del fallo que indica que el sensor externo es defectuoso a la ECU de bolsa de aire 100 (paso S233).

Por el contrario, si se determina que el resultado del diagnóstico de fallo interno no es un fallo (No en el paso S232), la unidad de comunicación del sensor 601 envía el valor de impacto detectado por la unidad de detección de impacto

603 a la ECU de bolsa de aire 100 (paso S234).

Después del paso S233 o del paso S234, la segunda unidad de diagnóstico de fallo de sensor 183-2 determina si los datos recibidos desde el sensor externo son información de un fallo (paso S235). Si los datos recibidos del sensor externo no son información de un fallo (No en el paso S235), la unidad de diagnóstico de fallo del segundo sensor 183-2 completa el procesamiento.

Por el contrario, si los datos recibidos desde el sensor externo son información de un fallo (Sí en el paso S235), la segunda unidad de diagnóstico de fallo de sensor 183-2 determina que el sensor instalado es un sensor defectuoso (paso S236).

Entonces, la unidad de solicitud de escritura 186 envía la información del fallo al sensor externo que está diagnosticado como que es defectuoso (paso S237) y solicita la grabación de la información del fallo en la unidad de grabación del historial de fallos 605.

En respuesta a esto, la unidad de comunicación del sensor 601 recibe la información del fallo enviada desde la unidad de solicitud de escritura 186, graba la información del fallo recibida en la unidad de grabación del historial de fallos 605 (paso S238) y se completa el procesamiento.

De acuerdo con el segundo ejemplo, un sensor externo diagnostica si el sensor externo es defectuoso y, si es defectuoso, la información del fallo se escribe en el sensor externo de acuerdo con una solicitud de escritura de la ECU de bolsa de aire 100, por lo que el sensor externo tiene sus datos del historial de fallos en la unidad de grabación del historial de fallos 605. Dado que el sensor externo envía los datos del historial de fallos a la ECU de bolsa de aire 100 en el proceso de inicialización, la ECU de bolsa de aire 100 puede determinar si un sensor defectuoso que anteriormente se ha diagnosticado como que es defectuoso está conectado con la ECU de bolsa de aire 100 en base a los datos del historial de fallos.

(Tercer ejemplo)

A continuación, se describirán los bloques funcionales de un sensor externo y una ECU de bolsa de aire de acuerdo con un tercer ejemplo. La Figura 10 es un diagrama que ilustra los bloques funcionales de un sistema de control de bolsa de aire (ECU de bolsa de aire y sensor externo) de acuerdo con el tercer ejemplo. Se omite la descripción detallada de los componentes iguales a los de la primera y la segunda forma de realización y a los primero y segundo ejemplos.

El sensor de aceleración frontal derecho 600 incluye la unidad de comunicación del sensor 601, la unidad de detección de impacto 603, la unidad de diagnóstico de fallo dentro del sensor 604 y la unidad de grabación del historial de fallos 605.

La unidad de diagnóstico de fallo dentro del sensor 604 diagnostica si el sensor de aceleración frontal derecho 600 es defectuoso. La unidad de diagnóstico de fallo dentro del sensor 604 determina si el valor de impacto normalmente excede un umbral predeterminado, por ejemplo, al hacer funcionar físicamente el elemento de la parte de detección de la unidad de detección de impacto 603 hacia el lado positivo y el lado negativo. Cuando el valor de impacto no excede el umbral predeterminado, la unidad de diagnóstico de fallo dentro del sensor 604 diagnostica como que el sensor externo tiene algún fallo y determina que es un sensor defectuoso. Por el contrario, cuando el valor de impacto excede el umbral predeterminado, la unidad de diagnóstico de fallo dentro del sensor 604 determina que el sensor externo es normal. Además, cuando se diagnostica que el sensor de aceleración frontal derecho 600 es defectuoso, la unidad de diagnóstico de fallo dentro del sensor 604 graba la información del fallo, como datos del historial de fallos, en la unidad de grabación del historial de fallos 605.

Por otro lado, la ECU de bolsa de aire 100 incluye la unidad de comunicación de ECU 181 y la unidad de determinación de montaje de sensor defectuoso 182.

La unidad de comunicación de ECU 181 recibe, desde la unidad de comunicación del sensor 601, los datos del historial de fallos grabados en la unidad de grabación del historial de fallos 605.

La unidad de determinación de montaje de sensor defectuoso 182 determina si un sensor defectuoso está conectado con la ECU de bolsa de aire 100 en base a los datos del historial de fallos recibidos por la unidad de comunicación de ECU 181. Por ejemplo, si los datos del historial de fallos enviados desde el sensor externo que está actualmente conectado con la ECU de bolsa de aire 100 contienen información del fallo, la unidad de determinación de montaje de sensor defectuoso 182 determina que un sensor defectuoso está conectado con la ECU de bolsa de aire 100. Por el contrario, si los datos del historial de fallos enviados desde el sensor externo que

está actualmente conectado con la ECU de bolsa de aire 100 no contienen información del fallo, la unidad de determinación de montaje de sensor defectuoso 182 determina que un sensor defectuoso no está conectado con la ECU de bolsa de aire 100.

5 A continuación se describirá el funcionamiento de un sistema de control de bolsa de aire de acuerdo con el tercer ejemplo. La Figura 11 es un diagrama de flujo del sistema de control de bolsa de aire (ECU de bolsa de aire y sensor externo) de acuerdo con el tercer ejemplo. El diagrama de flujo que ilustra todo el proceso del sistema de control de bolsa de aire 1000 de acuerdo con el tercer ejemplo es el mismo que en la primera forma de realización (Figura 3A). El diagrama de flujo relacionado con el procesamiento de inicialización del sistema de control de bolsa de aire de acuerdo con el tercer ejemplo también es el mismo que en el primer ejemplo (Figura 7A). Por consiguiente, solo se describirá el diagrama de flujo relacionado con el procesamiento normal del sistema de control de bolsa de aire de acuerdo con el tercer ejemplo.

10 Como se ilustra en la Figura 11, la unidad de diagnóstico de fallo dentro del sensor 604 realiza el diagnóstico de fallo interno (paso S241). Entonces, la unidad de diagnóstico de fallo dentro del sensor 604 determina si el resultado del diagnóstico de fallo interno indica un fallo (paso S242).

15 Si se determina que el resultado del diagnóstico de fallo interno es un fallo (Sí en el paso S242), la unidad de diagnóstico de fallo dentro del sensor 604 graba la información del fallo en la unidad de grabación del historial de fallos 605 (paso S243). Entonces, la unidad de comunicación del sensor 601 envía la información del fallo que indica que el sensor externo es defectuoso a la ECU de bolsa de aire 100 (paso S244).

20 Por el contrario, si se determina que el resultado del diagnóstico de fallo interno no es un fallo (No en el paso S242), la unidad de comunicación del sensor 601 envía el valor de impacto detectado por la unidad de detección de impacto 603 a la ECU de bolsa de aire 100 (paso S245).

25 Después del paso S244 o del paso S245, la unidad de determinación de montaje de sensor defectuoso 182 determina si los datos recibidos del sensor externo son información de un fallo (paso S246). Si los datos recibidos del sensor externo no son información de un fallo (No en el paso S246), la unidad de determinación de montaje de sensor defectuoso 182 completa el procesamiento.

Por el contrario, si los datos recibidos del sensor externo son información de un fallo (Sí en el paso S246), la unidad de determinación de montaje de sensor defectuoso 182 determina que el sensor instalado es un sensor defectuoso y el sensor defectuoso está conectado con la ECU de bolsa de aire 100 (paso S247) y se completa el procesamiento.

30 De acuerdo con el tercer ejemplo, un sensor externo diagnostica la presencia o la ausencia de su propio fallo y el resultado del diagnóstico se graba en la unidad de grabación del historial de fallos 605. Dado que el sensor externo envía los datos del historial de fallos a la ECU de bolsa de aire 100, la ECU de bolsa de aire 100 puede determinar si un sensor defectuoso que anteriormente se ha diagnosticado como que es defectuoso está conectado con la ECU de bolsa de aire 100 en base a los datos del historial de fallos.

(Tercera forma de realización)

35 A continuación, se describirán los bloques funcionales de un sensor externo, una ECU de bolsa de aire y un aparato de diagnóstico de fallo de acuerdo con una tercera forma de realización. La Figura 12 es un diagrama que ilustra los bloques funcionales de un sistema de control de bolsa de aire (ECU de bolsa de aire, sensor externo y aparato de diagnóstico de fallo) de acuerdo con la tercera forma de realización. Se omite la descripción detallada de los componentes iguales a los de las primera y segunda formas de realización y a los primero a tercero ejemplos.

40 El sensor de aceleración frontal derecho 600 incluye la unidad de comunicación del sensor 601, la unidad de grabación de ID del sensor 602 y la unidad de detección de impacto 603.

45 Por otra parte, la ECU de bolsa de aire 100 incluye la unidad de comunicación de ECU 181, la unidad de determinación de montaje de sensor defectuoso 182, la primera unidad de diagnóstico de fallo de sensor 183-1, la unidad de grabación de ID de sensor defectuoso 184, la unidad de grabación de ID de sensor instalado 185 y una segunda unidad de comunicación de ECU 187.

La segunda unidad de comunicación de ECU 187 se comunica con el aparato de diagnóstico de fallo (verificador de diagnóstico) 700. La segunda unidad de comunicación de ECU 187 se consigue, por ejemplo, mediante el controlador de comunicaciones CAN 128 y similares, pero la invención no se limita a esto.

El aparato de diagnóstico de fallo 700 incluye una unidad de comunicación de aparato de diagnóstico de fallo 710, una unidad de lectura de ID de sensor instalado 720, una unidad de lectura de ID de sensor defectuoso 730 y una unidad de visualización 740.

5 La unidad de comunicación del aparato de diagnóstico de fallo 710 se comunica con la ECU de bolsa de aire 100. La unidad de lectura de ID de sensor instalado 720 lee los datos de identificación (identificación individual ID) para identificar individualmente el sensor externo que está actualmente conectado con la ECU de bolsa de aire 100 por medio de la unidad de comunicación del aparato de diagnóstico de fallo 710. La unidad de lectura de ID de sensor defectuoso 730 lee los datos de identificación para identificar individualmente un sensor defectuoso por medio de la unidad de comunicación del aparato de diagnóstico de fallo 710. La unidad de visualización 740 es una interfaz de salida para mostrar la identificación individual ID del sensor externo que está actualmente conectado con la ECU de bolsa de aire 100 y la identificación individual ID de un sensor defectuoso que lee la unidad de lectura de ID de sensor defectuoso 730.

15 A continuación, se describirá el funcionamiento de un sistema de control de bolsa de aire de acuerdo con la tercera forma de realización. La Figura 13 es un diagrama de flujo del sistema de control de bolsa de aire (ECU de bolsa de aire, sensor externo y aparato de diagnóstico de fallo) de acuerdo con la tercera forma de realización.

La Figura 13A es un diagrama de flujo que ilustra todo el proceso del sistema de control de bolsa de aire de acuerdo con la tercera forma de realización y la Figura 13B es un diagrama de flujo relacionado con el procesamiento de comunicación del aparato de diagnóstico de fallo del sistema de control de bolsa de aire de acuerdo con la tercera forma de realización.

20 El diagrama de flujo relacionado con el procesamiento de inicialización del sistema de control de bolsa de aire de acuerdo con la tercera forma de realización es el mismo que en la primera forma de realización (Figura 3B). El diagrama de flujo relacionado con el procesamiento normal del sistema de control de bolsa de aire de acuerdo con la tercera forma de realización es el mismo que en la primera forma de realización (Figura 3C). Por consiguiente, solo se describirá el diagrama de flujo que ilustra todo el proceso del sistema de control de bolsa de aire de acuerdo con la tercera forma de realización y el diagrama de flujo relacionado con el procesamiento de comunicación del aparato de diagnóstico de fallo.

30 Como se ilustra en la Figura 13A, el sistema de control de bolsa de aire 1000 realiza en primer lugar el proceso de inicialización (paso S100), por ejemplo, cuando se enciende el interruptor de encendido del vehículo. Entonces, el sistema de control de bolsa de aire 1000 realiza el procesamiento normal (paso S200) y luego realiza el procesamiento de comunicación del aparato de diagnóstico de fallo (paso S300). El sistema de control de bolsa de aire 1000 repite el procesamiento normal (paso S200) y el procesamiento de comunicación del aparato de diagnóstico de fallo (paso S300).

35 Además, como se ilustra en la Figura 13B, la segunda unidad de comunicación de ECU 187 determina si el aparato de diagnóstico de fallo 700 está conectado (paso S301). Si el aparato de diagnóstico de fallo 700 no está conectado (No en el paso S301), la segunda unidad de comunicación de ECU 187 completa el procesamiento.

Por el contrario, si el aparato de diagnóstico de fallo 700 está conectado (Sí en el paso S301), la unidad de lectura de ID de sensor instalado 720 solicita a la ECU de bolsa de aire 100 que indique la identificación individual ID del sensor que está actualmente conectado por medio de la unidad de comunicación del aparato de diagnóstico de fallo 710 (paso S302).

40 Entonces, la segunda unidad de comunicación de ECU 187 lee de la unidad de grabación de ID de sensor instalado 185, la identificación individual ID del sensor que está actualmente conectado y lo envía al aparato de diagnóstico de fallo 700 (paso S303).

Luego, la unidad de visualización 740 muestra la identificación individual ID (leída por la unidad de lectura de ID de sensor instalado 720) del sensor que está actualmente conectado (paso S304).

45 Luego, la unidad de lectura de ID de sensor defectuoso 730 solicita a la ECU de bolsa de aire 100 que indique si un sensor defectuoso está conectado (paso S305).

Luego, la unidad de determinación de montaje de sensor defectuoso 182 envía una señal que indica si un sensor defectuoso está conectado con el aparato de diagnóstico de fallo 700 por medio de la segunda unidad de comunicación de ECU 187 (paso S306).

50

Luego, la unidad de lectura de ID de sensor defectuoso 730 determina si está conectado un sensor defectuoso en base a la señal (enviada por la unidad de determinación de montaje de sensor defectuoso 182) que indica si un sensor defectuoso está conectado (paso S307). Si se determina que un sensor defectuoso no está conectado (No en el paso S307), la unidad de lectura de ID de sensor defectuoso 730 completa el procesamiento.

- 5 Por el contrario, cuando se determina que un sensor defectuoso está conectado (Sí en el paso S307), la unidad de lectura de ID de sensor defectuoso 730 solicita a la ECU de bolsa de aire que indique la identificación individual ID del sensor defectuoso (paso S308).

10 Luego, la unidad de determinación de montaje de sensor defectuoso 182 envía la identificación individual ID del sensor defectuoso al aparato de diagnóstico de fallo 700 por medio de la segunda unidad de comunicación de ECU 187 (paso S309).

Luego, la unidad de visualización 740 muestra la identificación individual ID del sensor defectuoso leída por la unidad de lectura de ID de sensor defectuoso 730 (paso S310).

15 De acuerdo con la tercera forma de realización, se puede leer la identificación individual ID del sensor externo conectado con la ECU de bolsa de aire 100 desde el aparato de diagnóstico de fallo 700 por medio de la red de comunicación del vehículo. Además, se puede leer la identificación individual ID del sensor externo que tiene la ECU de bolsa de aire 100 y la presencia o la ausencia o la identificación individual ID de un sensor externo que anteriormente se ha determinado como que es defectuoso desde el dispositivo de diagnóstico de fallos 700 mediante comunicación.

20 Además, de acuerdo con la tercera forma de realización, en la línea de montaje de vehículos se puede identificar individualmente el sensor externo actualmente montado en el vehículo. Por consiguiente, aunque convencionalmente está garantizada la trazabilidad del vehículo y del sensor externo, tal como realizando el trabajo de lectura de una etiqueta de código de barras adjunta a un sensor externo mediante el uso de un lector de código de barras, se puede acortar el tiempo de montaje del vehículo al eliminar la realización del trabajo de lectura utilizando un lector de código de barras en la línea de montaje de vehículos. Además, dado que la etiqueta de código de barras adjunta al sensor externo se vuelve innecesaria, se puede reducir el costo de la etiqueta de código de barras. Además, dado que en la fabricación de un sensor externo se vuelve innecesario el trabajo de adjuntar un código de barras, se puede acortar el tiempo requerido para fabricar un sensor externo. Además, dado que en la línea de montaje de vehículos se puede identificar individualmente el sensor externo que anteriormente se ha determinado como que es defectuoso, es posible prevenir con seguridad que productos defectuosos salgan al mercado.

(Cuarta forma de realización)

35 A continuación, se describirán los bloques funcionales de un sensor externo, una ECU de bolsa de aire y un aparato de diagnóstico de fallo de acuerdo con una cuarta forma de realización. La Figura 14 es un diagrama que ilustra los bloques funcionales de un sistema de control de bolsa de aire (ECU de bolsa de aire, sensor externo y aparato de diagnóstico de fallo) de acuerdo con la cuarta forma de realización. Se omite la descripción detallada de los componentes iguales a los de las primera a tercera formas de realización y a los primero a tercero ejemplos.

El sensor de aceleración frontal derecho 600 incluye la unidad de comunicación del sensor 601, la unidad de grabación de ID del sensor 602, la unidad de detección de impacto 603 y la unidad de diagnóstico de fallo dentro del sensor 604.

40 Por otra parte, la ECU de bolsa de aire 100 incluye la unidad de comunicación de ECU 181, la unidad de determinación de montaje de sensor defectuoso 182, la segunda unidad de diagnóstico de fallo de sensor 183-2, la unidad de grabación de ID de sensor defectuoso 184, la unidad de grabación de ID de sensor instalado 185 y la segunda unidad de comunicación de ECU 187.

45 Además, el aparato de diagnóstico de fallo 700 incluye la unidad de comunicación del aparato de diagnóstico de fallo 710, la unidad de lectura de ID de sensor instalado 720, la unidad de lectura de ID de sensor defectuoso 730 y la unidad de visualización 740.

50 El diagrama de flujo que ilustra todo el proceso del sistema de control de bolsa de aire de acuerdo con la cuarta forma de realización es el mismo que en la tercera forma de realización (Figura 13A). El diagrama de flujo relacionado con el proceso de inicialización del sistema de control de bolsa de aire de acuerdo con la cuarta forma de realización es también el mismo que en la primera forma de realización (Figura 3B). El diagrama de flujo relacionado con el procesamiento normal del sistema de control de bolsa de aire de acuerdo con la cuarta forma de

realización es también el mismo que en la segunda forma de realización (Figura 5). El diagrama de flujo relacionado con el procesamiento de la comunicación de diagnóstico de fallo del sistema de control de bolsa de aire de acuerdo con la cuarta forma de realización es el mismo que en la tercera forma de realización (Figura 13B).

- 5 De acuerdo con la cuarta forma de realización, al igual que en la tercera forma de realización, la identificación individual ID del sensor externo conectado con la ECU de bolsa de aire 100 se puede leer desde el aparato de diagnóstico de fallo 700 por medio de la red de comunicación del vehículo. Además, se puede leer la identificación individual ID del sensor externo que tiene la ECU de bolsa de aire 100 y la presencia o la ausencia o la identificación individual ID de un sensor externo que anteriormente se ha determinado como que es defectuoso desde el dispositivo de diagnóstico de fallos 700 mediante comunicación.
- 10 Además, de acuerdo con la cuarta forma de realización, al igual que en la tercera forma de realización, en la línea de montaje de vehículos se puede identificar individualmente el sensor externo actualmente montado en el vehículo. Por consiguiente, aunque convencionalmente está garantizada la trazabilidad del vehículo y del sensor externo, tal como mediante la realización del trabajo de lectura de una etiqueta de código de barras adjunta a un sensor externo mediante el uso de un lector de código de barras, se puede acortar el tiempo de montaje del vehículo al eliminar la realización del trabajo de lectura utilizando un lector de código de barras en la línea de montaje de vehículos.
- 15 Además, dado que la etiqueta de código de barras adjunta al sensor externo se vuelve innecesaria, se puede reducir el costo de la etiqueta de código de barras. Además, dado que en la fabricación de un sensor externo se vuelve innecesario el trabajo de adjuntar un código de barras, se puede acortar el tiempo requerido para fabricar un sensor externo. Además, dado que en la línea de montaje de vehículos se puede identificar individualmente el sensor externo que anteriormente se ha determinado como que es defectuoso, es posible evitar de forma segura que salgan al mercado productos defectuosos.
- 20

Si bien en las formas de realización anteriores se han descrito ejemplos de un aparato protector que expande bolsas de aire en el asiento del conductor, el asiento del pasajero y en otras partes, la invención no se limita a esto y también posibilita la aplicación a un sistema de control de protección de un peatón como se describe a continuación.

- 25 La Figura 15 es un diagrama que ilustra los bloques funcionales de un sistema de control de protección de peatón. Como se ilustra en la Figura 15, el sistema de control de protección de peatón incluye una ECU de protección de peatón 900, un sensor de aceleración de parachoques derecho 910, un sensor de aceleración de parachoques central 920, un sensor de aceleración de parachoques izquierdo 930, un primer actuador 940 y un segundo actuador 950.
- 30 El sensor de aceleración de parachoques derecho 910, el sensor de aceleración de parachoques central 920 y el sensor de aceleración de parachoques izquierdo 930 obtienen la aceleración cuando un vehículo colisiona con un peatón y envía la aceleración a la ECU de protección de peatón 900.

- La ECU de protección de peatón 900 estima un objeto de colisión en base a los datos recibidos del sensor de aceleración de parachoques derecho 910, el sensor de aceleración de parachoques central 920 y el sensor de aceleración de parachoques izquierdo 930 y si determina que el objeto de colisión es un peatón, hace funcionar el primer actuador 940 y el segundo actuador 950.
- 35

- Por ejemplo, en un vehículo que tiene una pequeña holgura entre el capó y el motor, la ECU de protección de peatón 900 reduce el valor de discapacidad del peatón levantando el capó mediante el uso del primer actuador 940 y del segundo actuador 950 para aumentar la holgura entre el capó y el motor dispuesto inmediatamente por debajo del capó. La ECU de protección de peatón 900 también tiene la función, por ejemplo, de cubrir el limpiaparabrisas y el pilar A con la bolsa de aire que se expande hacia afuera para prevenir que el valor de incapacidad aumente porque el peatón colisiona con la saliente dispuesta en la base del limpiaparabrisas y el pilar A.
- 40

- La ECU de protección de peatón 900 hace funcionar el primer actuador 940 y el segundo actuador 950, por ejemplo, activando el detonador, encendiendo el inflador para generar gas y hace funcionar el pistón mediante el uso del gas generado. Cuando hay espacio de capacidad de procesamiento en el microordenador y espacio en la memoria, la ECU de bolsa de aire 100 se puede integrar con la ECU de protección de peatón 900.
- 45

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de control (100) de un dispositivo de protección de pasajeros de vehículos o peatones que comprende:
- 5 una unidad de comunicación (181) que se comunica con un sensor externo (600) conectado con el aparato de control (100), y
- una unidad de determinación (182) para determinar si un sensor defectuoso que anteriormente se ha diagnosticado como que es defectuoso está conectado con el aparato de control (100), en base a los datos del historial de fallos que indican si anteriormente el sensor externo (600) se ha diagnosticado como que es defectuoso, caracterizado porque
- 10 la unidad de determinación (182) compara los datos de identificación para identificar individualmente el sensor externo (600) conectado con el aparato de control (100) con los datos de identificación para identificar individualmente un sensor defectuoso que anteriormente se ha diagnosticado como que es defectuoso y determinar si el sensor defectuoso está conectado con el aparato de control (100).
2. El aparato de control (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la unidad de comunicación (181) recibe desde el sensor externo (600), datos de detección detectados por el sensor externo (600) y los datos de identificación para identificar individualmente el sensor externo (600), en que el aparato de control (100) incluye además una unidad de diagnóstico de fallo de sensor (183-1) para diagnosticar si el sensor externo (600) es defectuoso en base a los datos de detección y una unidad de grabación de ID de sensor defectuoso (184) para grabar, como datos del historial de fallos, los datos de identificación del sensor externo (600) que está diagnosticado como que es defectuoso por la unidad de diagnóstico de fallo de sensor (183-1) y la unidad de determinación (182) compara los datos de identificación grabados en la unidad de grabación de ID de sensor defectuoso (184) con los datos de identificación recibidos por la unidad de comunicación (181) y determina si el sensor defectuoso está conectado con el aparato de control (100).
- 15 20
3. El aparato de control (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la unidad de comunicación (181) recibe desde el sensor externo (600) un resultado de diagnóstico que indica si el sensor externo (600) es defectuoso y los datos de identificación para identificar individualmente el sensor externo (600), en que el aparato de control (100) incluye además una unidad de diagnóstico de fallo de sensor (183-2) para diagnosticar si el sensor externo (600) es defectuoso en base al resultado de diagnóstico enviado desde el sensor externo (600) y una unidad de grabación de ID de sensor defectuoso (184) para grabar, como datos del historial de fallos, los datos de identificación del sensor externo (600) que está diagnosticado como que es defectuoso por la unidad de diagnóstico de fallo de sensor (183-2) y la unidad de determinación (182) compara los datos de identificación grabados en la unidad de grabación de ID de sensor defectuoso (184) con los datos de identificación recibidos por la unidad de comunicación (181) y determina si el sensor defectuoso está conectado con el aparato de control (100).
- 25 30
4. El aparato de control (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la unidad de determinación (182) determina si el sensor defectuoso está conectado con el aparato de control (100) en base a los datos del historial de fallos grabados en una unidad de grabación del historial de fallos (605) provista en el sensor externo (600).
- 35
5. El aparato de control (100) de acuerdo con la reivindicación 4, en donde la unidad de comunicación (181) recibe, desde el sensor externo (600), datos de detección detectados por el sensor externo (600), en que el aparato de control (100) incluye además una unidad de diagnóstico de fallo de sensor para diagnosticar si el sensor externo (600) es defectuoso en base a los datos de detección y cuando la unidad de diagnóstico de fallo de sensor diagnostica que el sensor externo (600) es defectuoso, una unidad de solicitud de escritura emite una solicitud de grabación de la información del fallo como datos del historial de fallos en una unidad de grabación del historial de fallos (605) provista en el sensor externo (600) que está diagnosticado como que es defectuoso, en que la unidad de comunicación recibe, desde el sensor externo (600), la información del fallo grabada en la unidad de grabación del historial de fallos (605), y la unidad de determinación (182) determina si el sensor defectuoso está conectado con el aparato de control (100) en base a la información del fallo recibida por la unidad de comunicación (181).
- 40 45
6. El aparato de control (100) de acuerdo con la reivindicación 4, en donde la unidad de comunicación (181) recibe, desde el sensor externo (600), un resultado de diagnóstico que indica si el sensor externo (600) es defectuoso, en que el aparato de control (100) incluye además una unidad de diagnóstico de fallo de sensor (183-2) para diagnosticar si el sensor externo (600) es defectuoso en base al resultado de diagnóstico enviado desde el sensor externo (600) y una unidad de solicitud de escritura (186), que cuando el sensor externo (600) es diagnosticado como que es defectuoso por la unidad de diagnóstico de fallo de sensor (183-2), emite una solicitud de grabación de la información del fallo, como datos del historial de fallos, en una unidad de grabación del historial de fallos (605)
- 50

provista en el sensor externo (600) que está diagnosticado como que es defectuoso, en que la unidad de comunicación (181) recibe, desde el sensor externo (600), la información del fallo grabada en la unidad de grabación del historial de fallos (605) y la unidad de determinación (182) determina si el sensor defectuoso está conectado con el aparato de control (100) en base a la información del fallo recibida por la unidad de comunicación (181).

5 7. El aparato de control (100) de acuerdo con la reivindicación 4, en donde la unidad de comunicación (181) recibe los datos del historial de fallos del sensor externo (600) y la unidad de determinación (182) determina si el sensor defectuoso está conectado con el aparato de control (100) en base a los datos del historial de fallos recibidos por la unidad de comunicación (181).

10 8. Un sistema de control (1000) que incluye un aparato de control (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 7 y el sensor externo (600) conectado con el aparato de control (100), en donde el sensor externo (600) incluye una unidad de comunicación del sensor (601) que se comunica con el aparato de control (100).

15 9. El sistema de control (1000) de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el sensor externo (600) además incluye una unidad de grabación de ID del sensor (602) en la que se graban los datos de identificación para identificar individualmente el sensor externo (600) y una unidad de detección (603) para detectar los datos utilizados para determinar si el aparato protector está activado, en que la unidad de comunicación del aparato (181) recibe, desde la unidad de comunicación del sensor (601), los datos de detección detectados por la unidad de detección (603) y los datos de identificación grabados en la unidad de grabación de ID del sensor (602), en que el aparato de control (100) además incluye una unidad de diagnóstico de fallo de sensor (183-1) para diagnosticar si el sensor externo (600) es defectuoso en base a los datos de detección y una unidad de grabación de ID de sensor defectuoso (184) para grabar, como datos del historial de fallos, los datos de identificación del sensor externo (600) diagnosticado como que es defectuoso por la unidad de diagnóstico de fallo de sensor (183-1) y la unidad de determinación (182) compara los datos de identificación grabados en la unidad de grabación de ID de sensor defectuoso (184) con los datos de identificación recibidos por la unidad de comunicación del aparato (181) y determina si el sensor defectuoso está conectado con el aparato de control (100).

25 10. El sistema de control (1000) de acuerdo con la reivindicación 9, en donde el aparato de control (100) incluye además una unidad de grabación de ID de sensor instalado (185) en la que se graban los datos de identificación para identificar individualmente el sensor externo (600) que está actualmente conectado con el aparato de control (100) y el sistema de control (1000) además incluye un aparato de diagnóstico de fallo (720) que incluye una unidad de lectura de ID de sensor instalado (720) para leer los datos de identificación grabados en la unidad de grabación de ID de sensor instalado (185), una unidad de lectura de ID de sensor defectuoso (730) para leer los datos de identificación grabados en la unidad de grabación de ID de sensor defectuoso (184) y una unidad de visualización (740) para visualizar los datos de identificación leídos por la unidad de lectura de ID de sensor instalado (720) y los datos de identificación leídos por la unidad de lectura de ID de sensor defectuoso (730).

35 11. El sistema de control (1000) de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el sensor externo (600) además incluye una unidad de grabación de ID del sensor (602) en la que se graban los datos de identificación para identificar individualmente el sensor externo (600) y una unidad de diagnóstico de fallo dentro del sensor (604) para diagnosticar si el sensor externo (600) es defectuoso, en que la unidad de comunicación del aparato (181) recibe, desde la unidad de comunicación del sensor (601), un resultado de diagnóstico por medio de la unidad de diagnóstico de fallos dentro del sensor (604) y los datos de identificación grabados en la unidad de grabación de ID del sensor (602), en que el aparato de control (100) además incluye una unidad de diagnóstico de fallo de sensor (183-2) para diagnosticar si el sensor externo (600) es defectuoso en base al resultado del diagnóstico enviado desde el sensor externo (600) y una unidad de grabación de ID de sensor defectuoso (184) graba, como los datos del historial de fallos, los datos de identificación del sensor externo (600) que está diagnosticado como que es defectuoso por la unidad de diagnóstico de fallo de sensor (183-2), y la unidad de determinación (182) compara los datos de identificación grabados en la unidad de grabación de ID de sensor defectuoso (184) con los datos de identificación recibidos por la unidad de comunicación de aparato (181) y determina si el sensor defectuoso está conectado con el aparato de control (100).

40 12. El sistema de control (1000) de acuerdo con la reivindicación 11, en donde el aparato de control (100) además incluye una unidad de grabación de ID de sensor instalado (185) en la que los datos de identificación identifican individualmente el sensor externo (600) actualmente conectado con el aparato de control (100) y el sistema de control (1000) además incluye un aparato de diagnóstico de fallo (720) que incluye una unidad de lectura de ID de sensor instalado (720) para leer los datos de identificación grabados en la unidad de grabación de ID de sensor instalado (185), una unidad de lectura de ID de sensor defectuoso (730) para leer los datos de identificación grabados en la unidad de grabación de ID de sensor defectuoso (184) y una unidad de visualización (740) para mostrar los datos de identificación leídos por la unidad de lectura de ID de sensor instalado (720) y los datos de identificación leídos por la unidad de lectura de ID de sensor defectuoso (730).

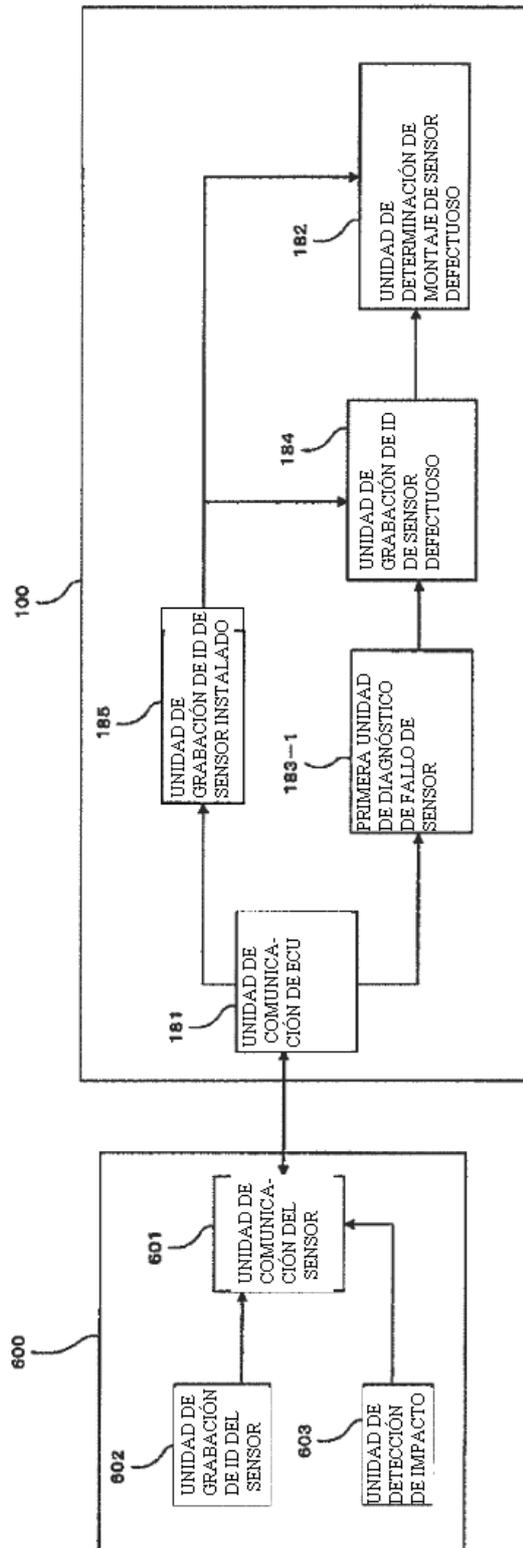
13. El sistema de control (1000) de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la unidad de determinación (182) determina si el sensor defectuoso está conectado con el aparato de control (100) en base a los datos del historial de fallos grabados en una unidad de grabación del historial de fallos (605) provista en el sensor externo (600).

5 14. El sistema de control (1000) de acuerdo con la reivindicación 13, en donde el sensor externo (600) además incluye una unidad de detección (603) para detectar los datos utilizados para determinar si el aparato protector está activado y una unidad de grabación del historial de fallos (605) para grabar los datos del historial de fallos, en que la
 10 unidad de comunicación del aparato (181) recibe, desde la unidad de comunicación del sensor (601), datos de detección detectados por la unidad de detección (603), en que el aparato de control (100) además incluye una unidad de diagnóstico de fallo de sensor (183-2) para diagnosticar si el sensor externo (600) es defectuoso en base
 15 a los datos de detección y cuando el sensor externo (600) es diagnosticado como que es defectuoso por la unidad de diagnóstico de fallo de sensor (183-2), una unidad de solicitud de escritura (186) emite una solicitud de grabación de la información del fallo como datos del historial de fallos en la unidad de grabación del historial de fallos (605) provista en el sensor externo (600) que está diagnosticado como que es defectuoso, en que la unidad de comunicación del aparato (181) recibe, desde la unidad de comunicación del sensor (601), la información del fallo grabada en la unidad de grabación del historial de fallos (605) y la unidad de determinación (182) determina si el sensor defectuoso está conectado con el aparato de control (100) en base a la información del fallo recibida por la unidad de comunicación del aparato (181).

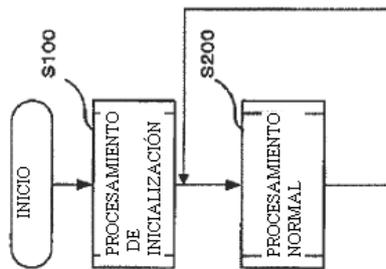
20 15. El sistema de control (1000) de acuerdo con la reivindicación 13, en donde el sensor externo (600) además incluye una unidad de diagnóstico de fallo dentro del sensor (604) para diagnosticar si el sensor externo (600) es defectuoso y la unidad de grabación del historial de fallos (605) en la que se graban los datos del historial de fallos, en que la unidad de comunicación del aparato (181) recibe, desde la unidad de comunicación del sensor (601), un resultado de diagnóstico que indica si el sensor externo (600) es defectuoso, en que el aparato de control (100) además incluye una unidad de diagnóstico de fallo de sensor (183-2) para diagnosticar si el sensor externo (600) es defectuoso en base al resultado del diagnóstico enviado desde el sensor externo (600) y cuando el sensor externo
 25 (600) es diagnosticado como que es defectuoso por la unidad de diagnóstico de fallo de sensor (183-2), una unidad de solicitud de escritura (186), emite una solicitud de grabación de la información del fallo como los datos del historial de fallos en la unidad de grabación del historial de fallos (605) provista en el sensor externo (600) diagnosticado como que es defectuoso, en que la unidad de comunicación del aparato (181) recibe, desde la unidad de comunicación del sensor (601), la información del fallo grabada en la unidad de grabación del historial de fallos
 30 (605), y la unidad de determinación (182) determina si el sensor defectuoso está conectado con el aparato de control (100) en base a la información del fallo recibida por la unidad de comunicación del aparato (181).

35 16. El sistema de control de acuerdo con la reivindicación 13, en donde el sensor externo (600) además incluye una unidad de diagnóstico de fallo dentro del sensor (604) para diagnosticar si el sensor externo (600) es defectuoso y en que una unidad de grabación del historial de fallos (605) graba la información del fallo como los datos del historial de fallos cuando el sensor externo (600) es diagnosticado como que es defectuoso por la unidad de diagnóstico de fallo dentro del sensor (604), en que la unidad de comunicación del aparato (181) recibe los datos del historial de fallos de la unidad de comunicación del sensor (601) y la unidad de determinación (182) determina si el sensor defectuoso está conectado con el aparato de control (100) en base a los datos del historial de fallos recibidos por la unidad de comunicación del aparato (181).

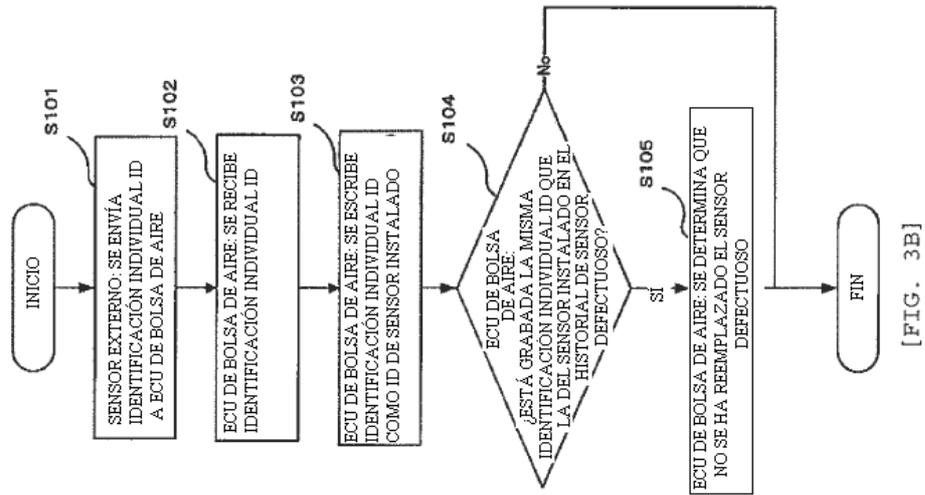
40



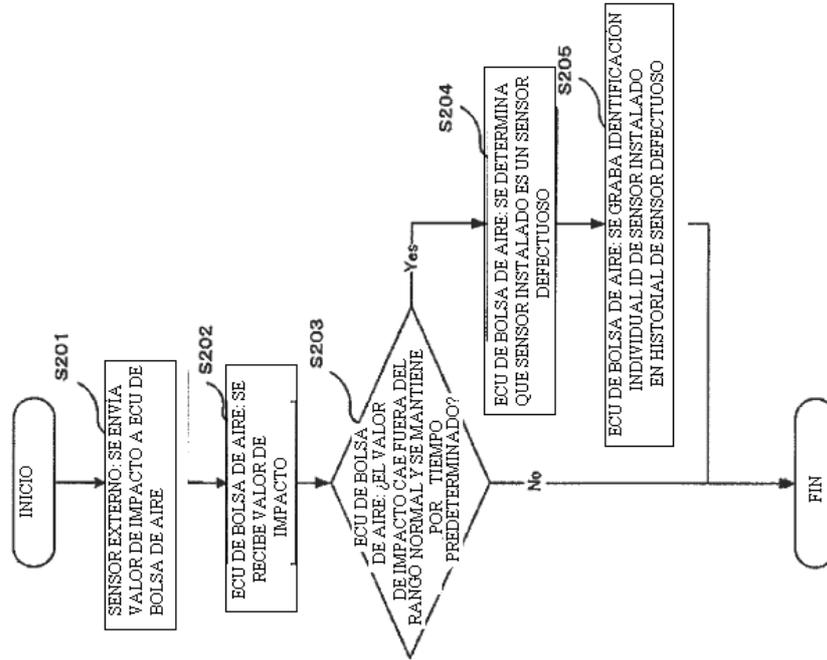
[FIG. 2]



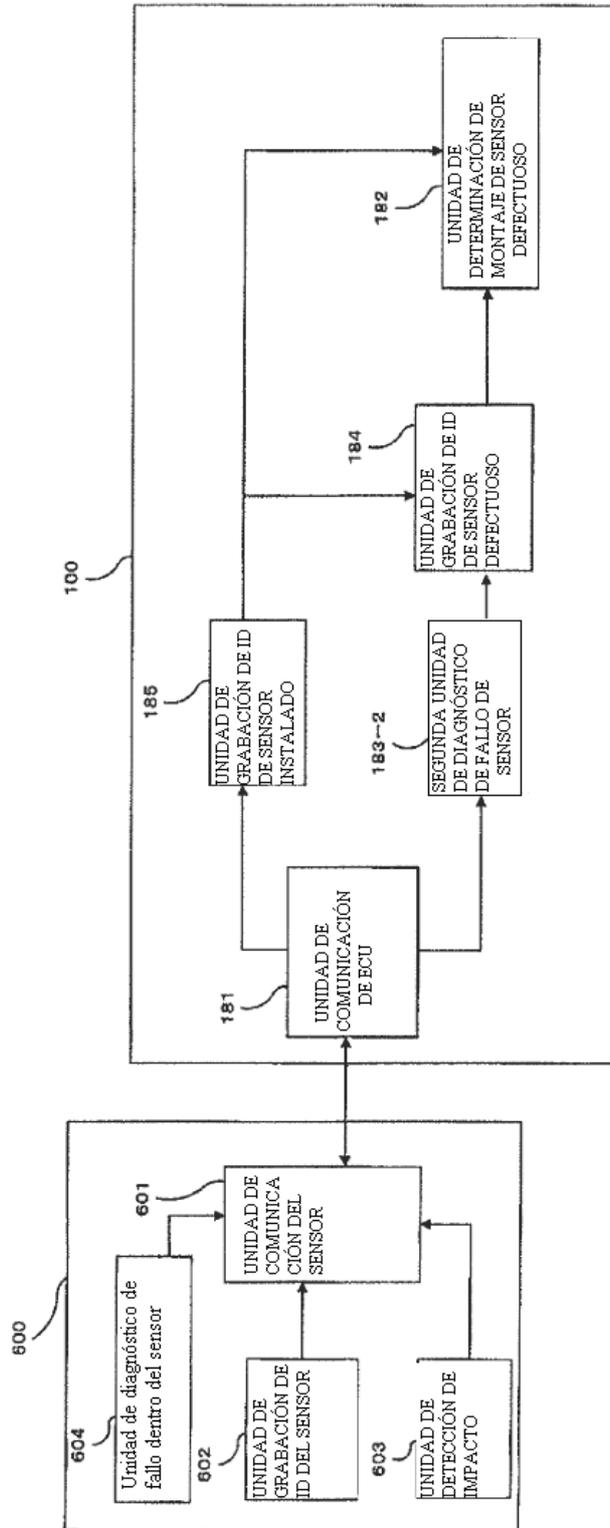
[FIG. 3A]



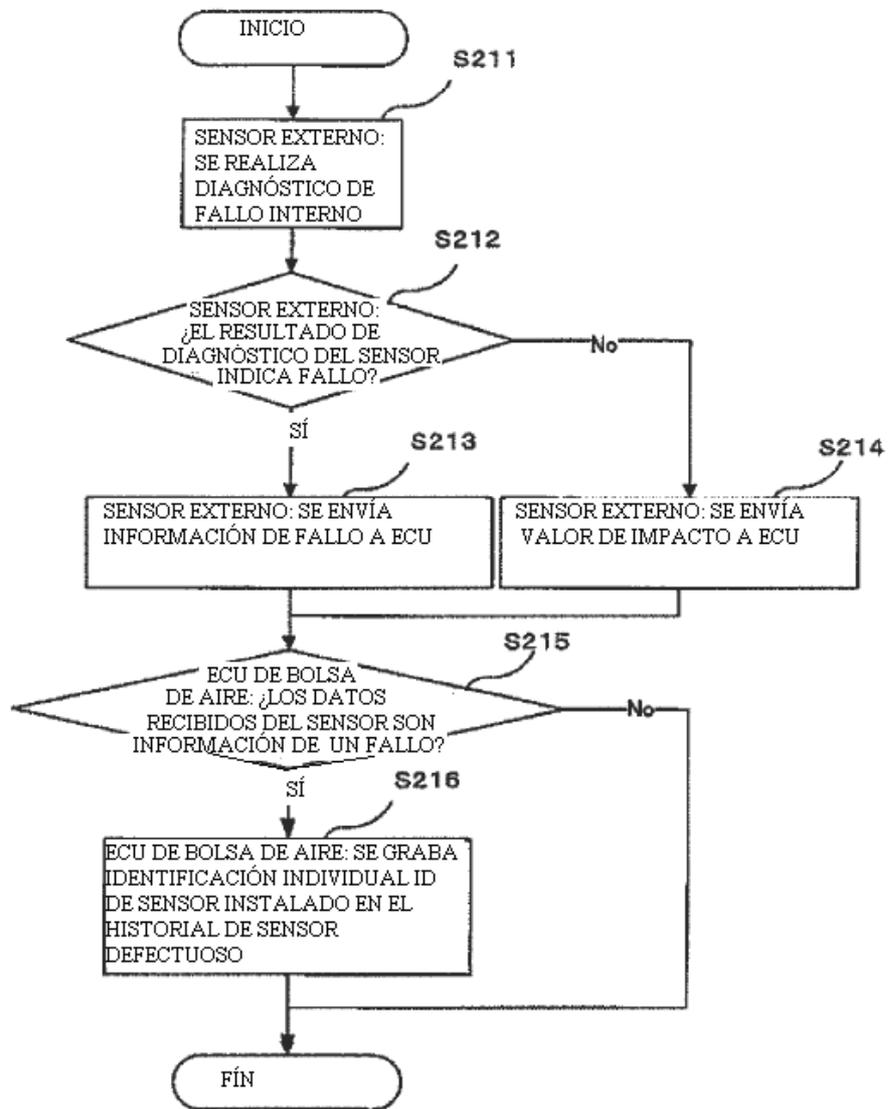
[FIG. 3B]



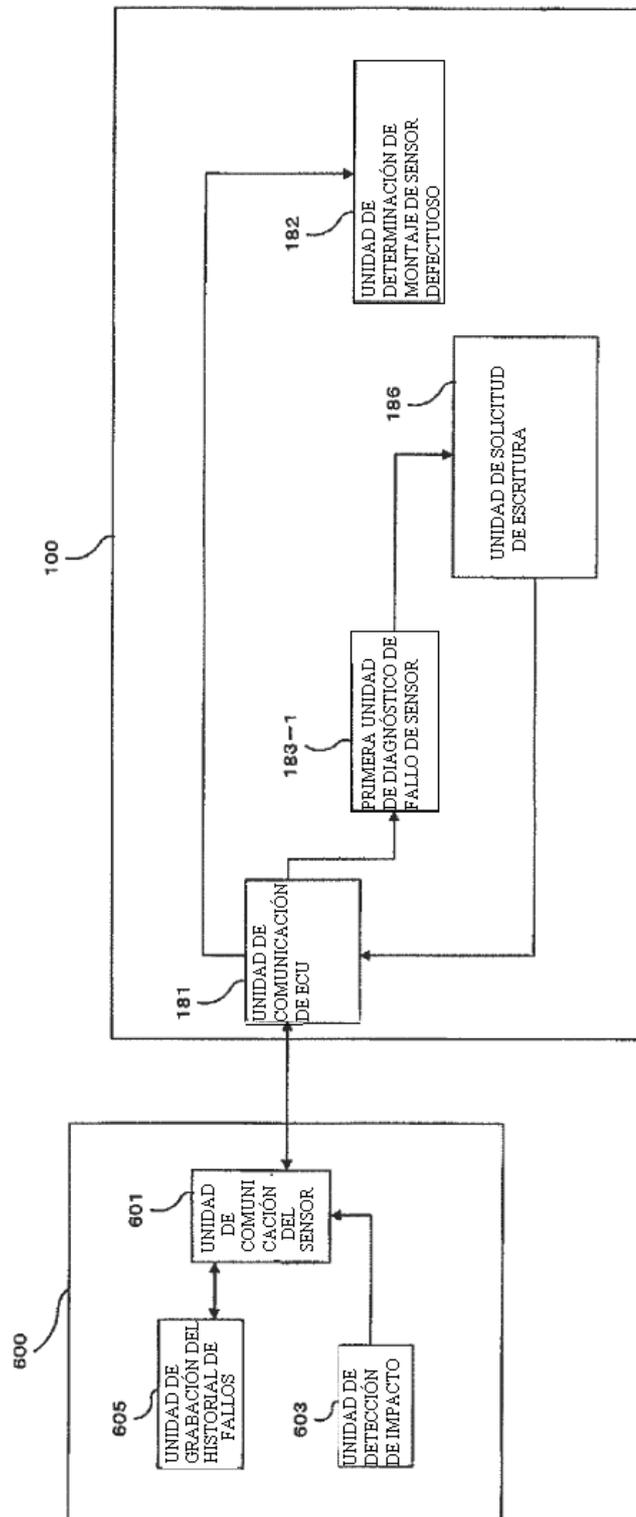
[FIG. 3C]



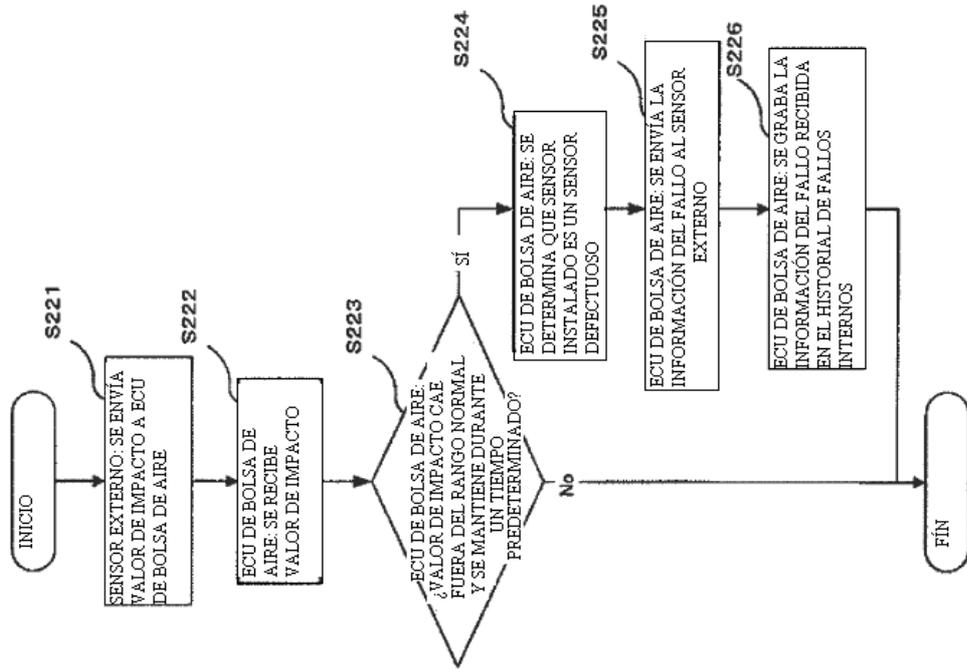
[FIG. 4]



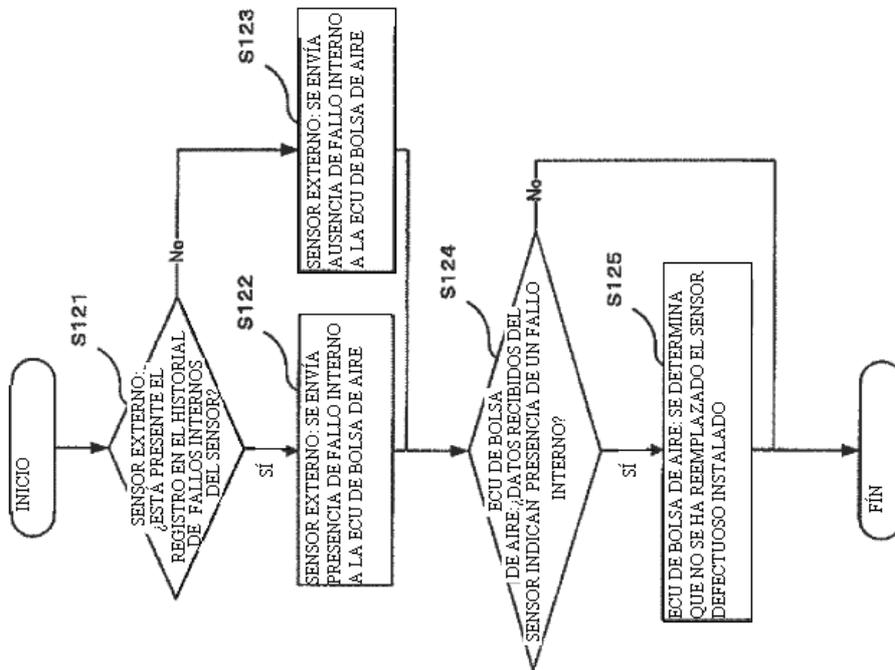
[FIG. 5]



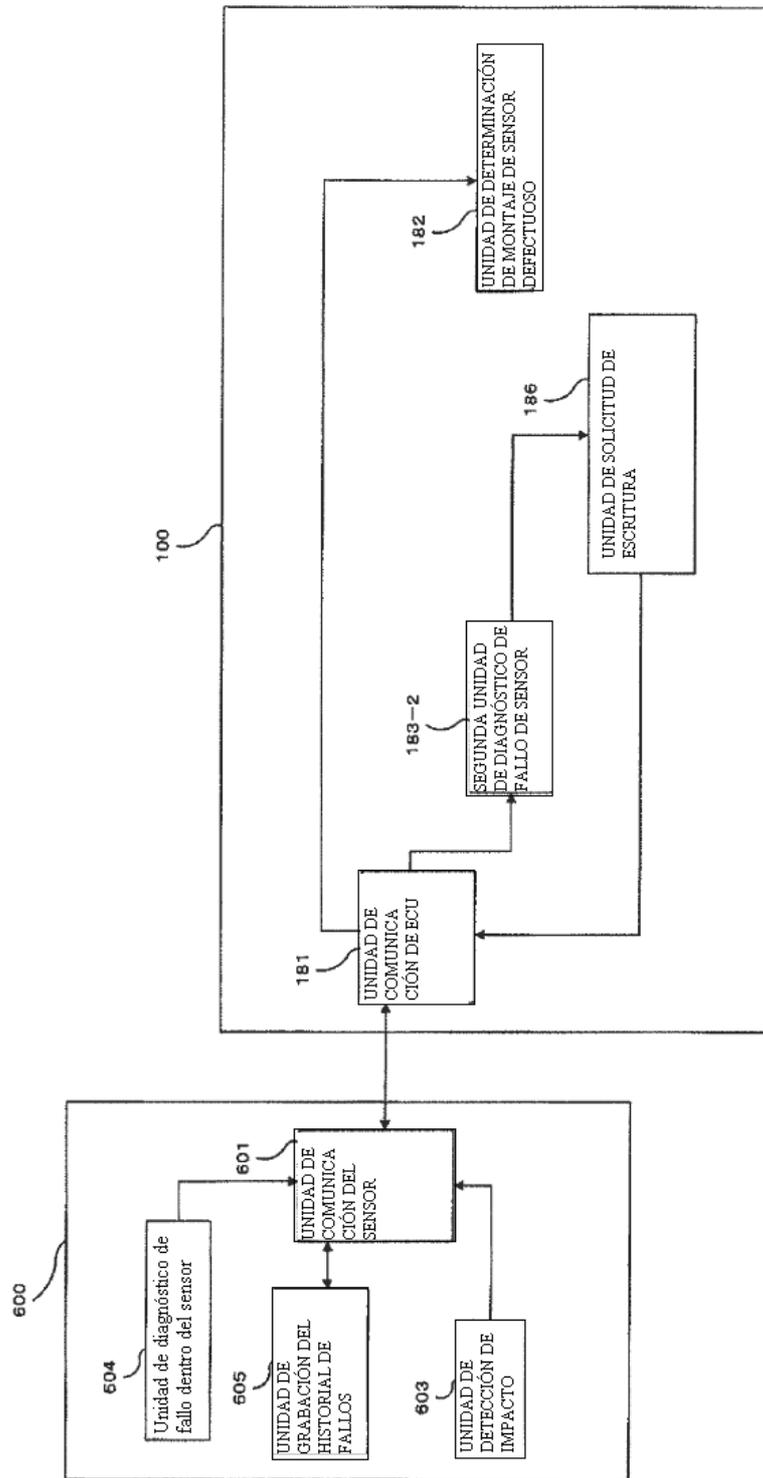
[FIG. 6]



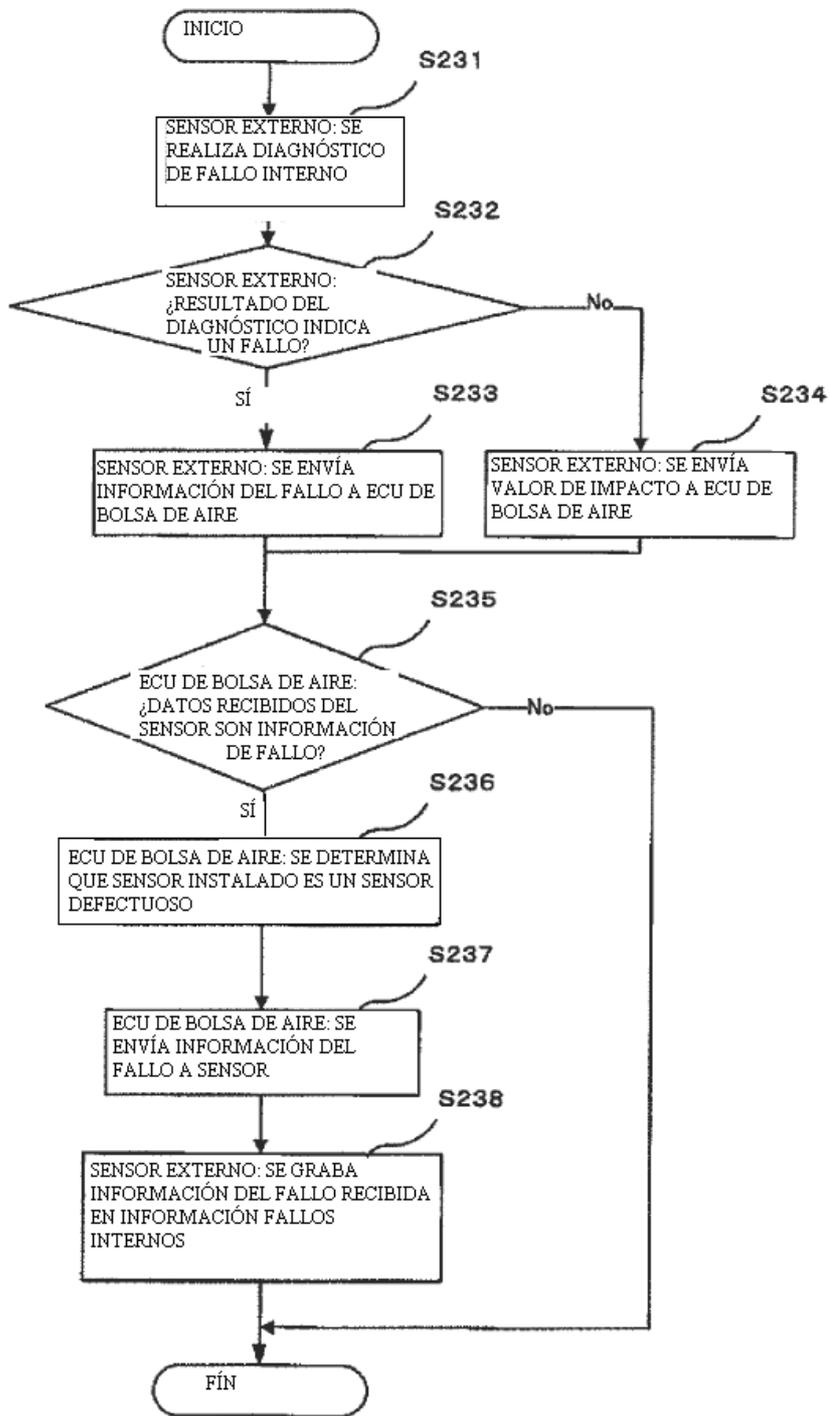
[FIG. 7B]



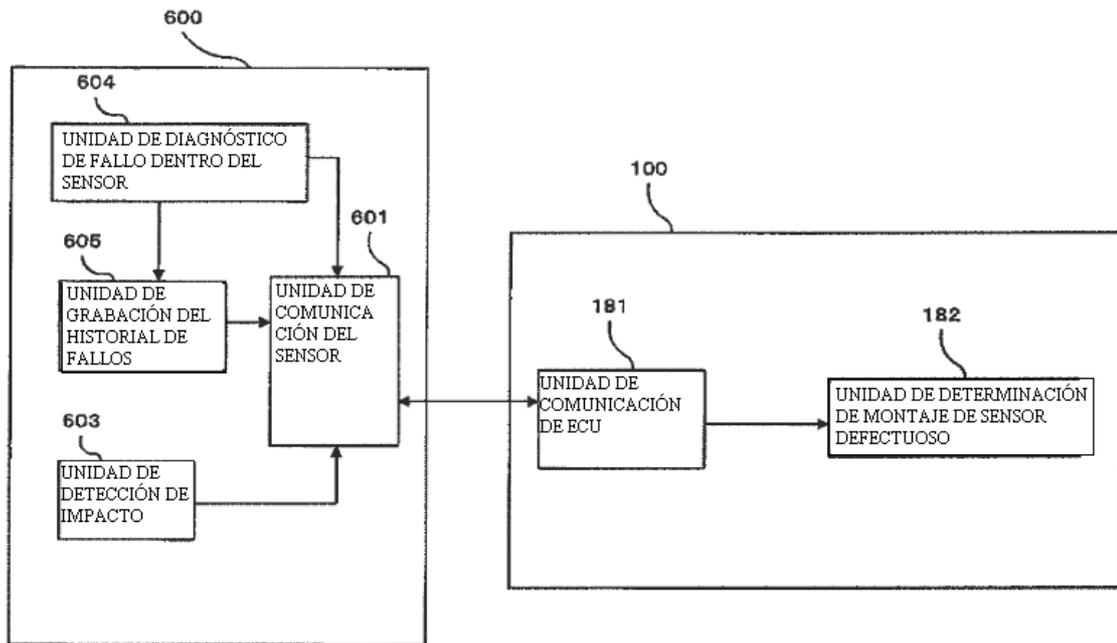
[FIG. 7A]



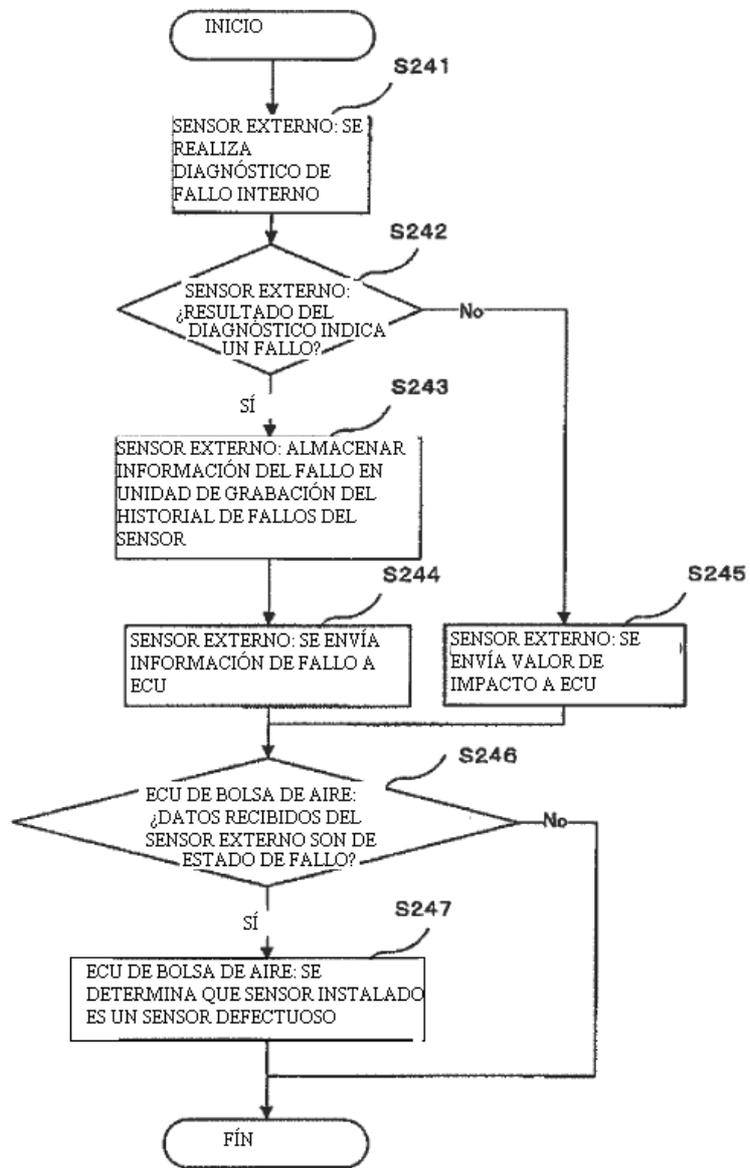
[FIG. 8]



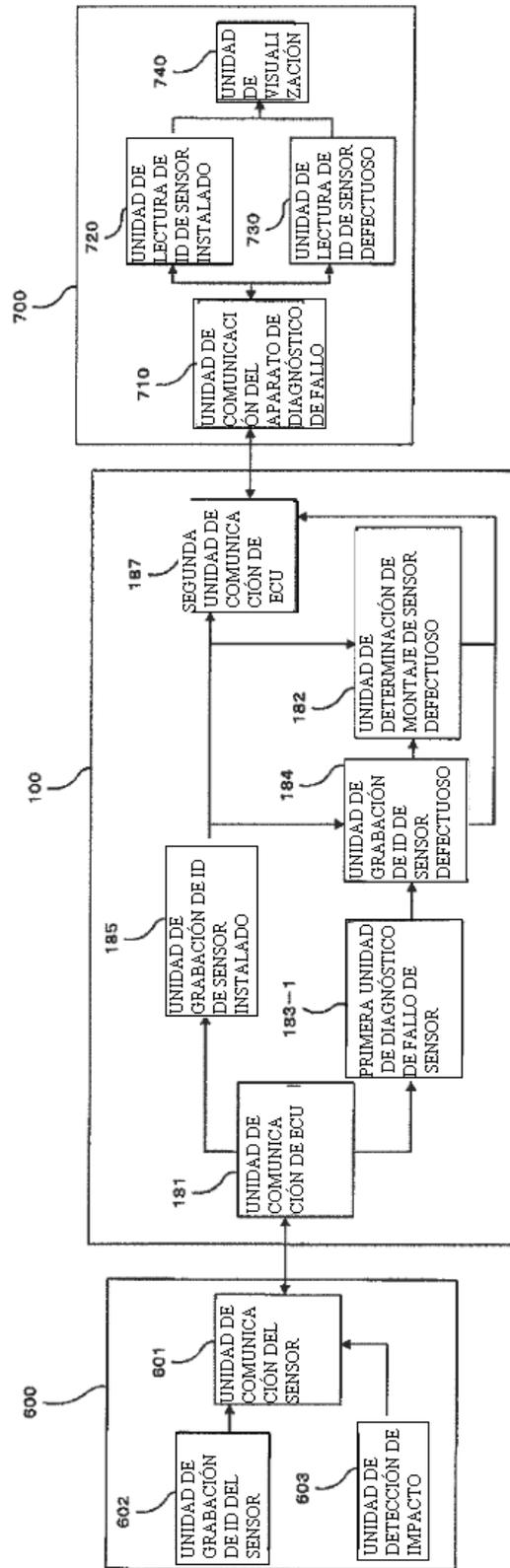
[FIG. 9]



[FIG. 10]



[FIG. 11]



[FIG. 12]

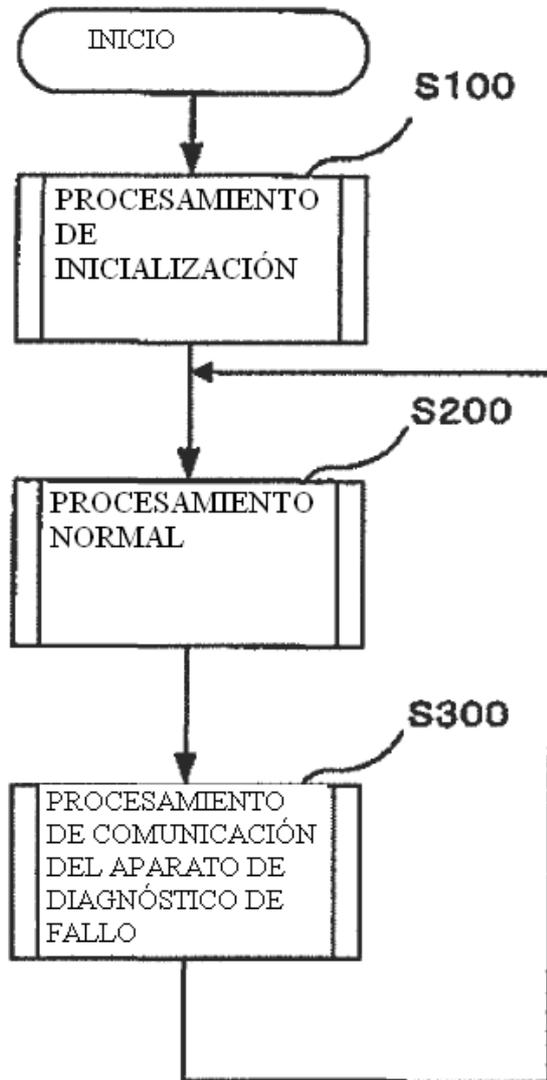


FIG. 13A

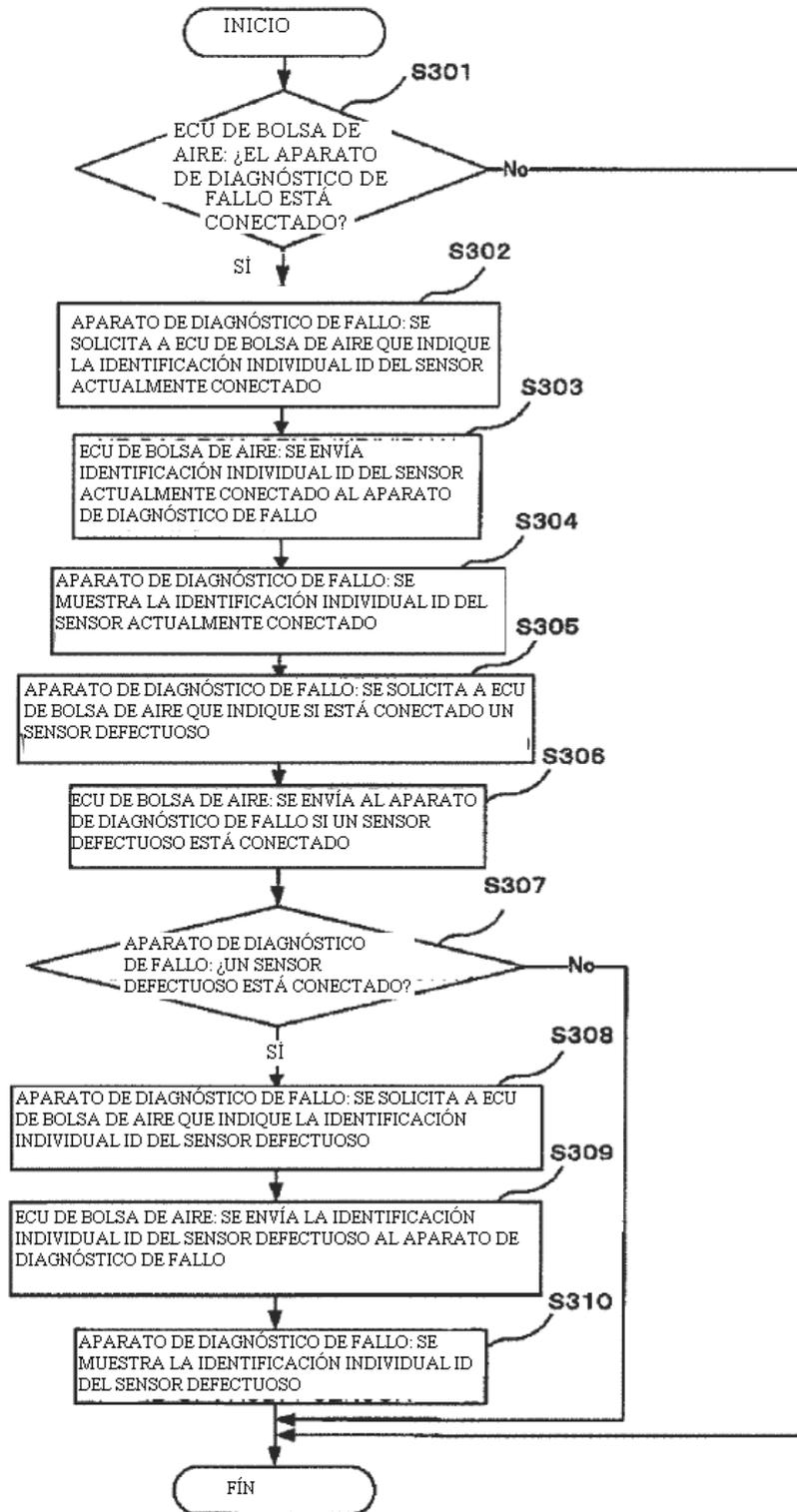


FIG. 13B

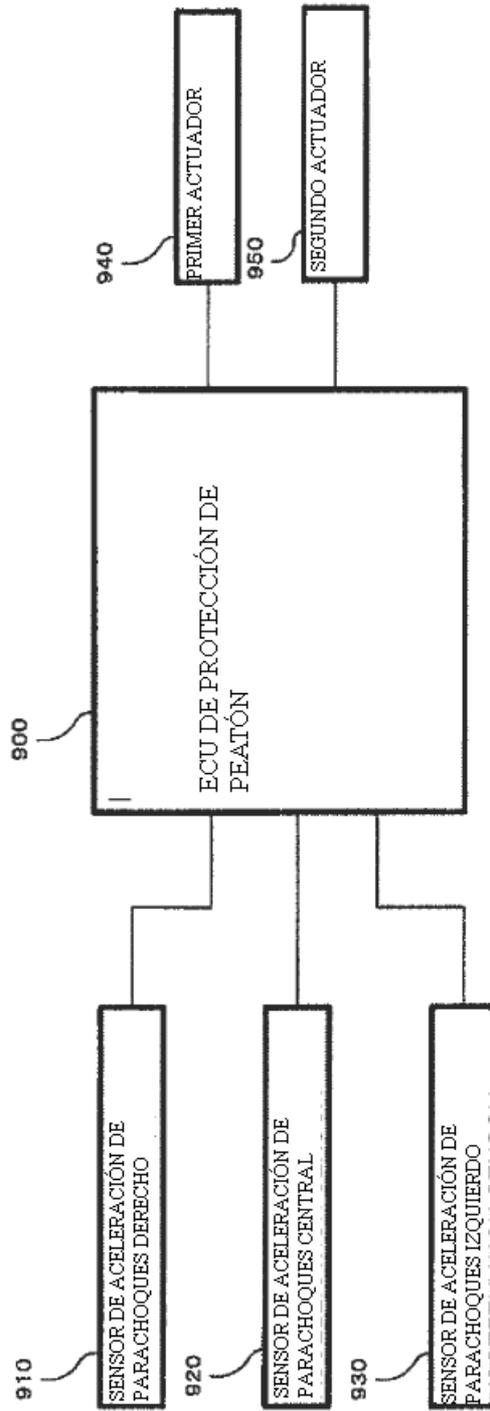


FIG. 15