

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 700 802**

51 Int. Cl.:

B60W 40/09 (2012.01)

B62H 7/00 (2006.01)

G01M 17/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.09.2014 PCT/JP2014/075525**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.04.2015 WO15050037**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.09.2014 E 14850731 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.11.2018 EP 3053800**

54 Título: **Método de evaluación de destreza de conducción, programa de evaluación de destreza de conducción, dispositivo de evaluación de destreza de conducción, y vehículo equipado con éste**

30 Prioridad:
02.10.2013 JP 2013207055

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.02.2019

73 Titular/es:
**YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA
(100.0%)
2500 Shingai
Iwata-shi, Shizuoka 438-8501, JP**

72 Inventor/es:
MORISHIMA KEISUKE

74 Agente/Representante:
UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 700 802 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

Método de evaluación de destreza de conducción, programa de evaluación de destreza de conducción, dispositivo de evaluación de destreza de conducción, y vehículo equipado con éste

5 La presente invención se refiere a un método de evaluación de destreza de conducción, un programa de evaluación de destreza de conducción, un aparato de evaluación de destreza de conducción que evalúa destrezas de conducción de vehículo, y un vehículo provisto de éste.

10 **Técnica anterior**

Un aparato de evaluación de destreza de conducción, de uso actual, evalúa destrezas de conducción de conductor para conducir un vehículo de dos ruedas o un vehículo de cuatro ruedas. Con respecto a un vehículo de cuatro ruedas, las destrezas de conducción de conductor se determinan a partir de un ángulo de dirección. Con respecto a un vehículo de dos ruedas, las destrezas de conducción se determinan a partir de valores de detección obtenidos detectando una variación en la dirección de guiñada, la dirección de balanceo, la dirección de cabeceo o el ángulo de avance. Las destrezas de conducción evaluadas con el aparato de evaluación de destreza de conducción son visualizadas para el conductor mediante un monitor. Alternativamente, las destrezas de conducción son notificadas al conductor como información de voz.

20 (1) Técnica del Documento de Patente 1: El Documento de Patente 1 describe un aparato de determinación de características de motorista que detecta una variación en la dirección de guiñada, la dirección de balanceo, la dirección de cabeceo o el ángulo de avance. Entonces, una característica de estabilidad de vehículo y una característica de giro de un motorista se determinan a partir de valores de detección de los elementos anteriores, y un monitor visualiza los resultados de la determinación. El Documento de Patente 1 describe técnicas según los preámbulos de las reivindicaciones independientes 1, 2, 5, 6, 9 y 10 de la presente solicitud.

25 (2) Técnica del Documento de Patente 2: El Documento de Patente 2 describe un aparato de estimación de destreza de conducción que determina una trayectoria real de un vehículo a partir de una cantidad de movimiento del vehículo, y determina una trayectoria deseada a partir de una cantidad de operación del conductor. Entonces, la destreza de un conductor es estimada en base a un valor integral de una desviación entre la trayectoria real y la trayectoria deseada.

35 [Documento de Patente 1] EP 2 517 952 A1

[Documento de Patente 2] Patente número 3516986

Resumen de la invención

40 **Problema técnico**

En cada uno de los aparatos de determinación de destreza de conducción descritos en los documentos de patente 1 y 2, los valores de detección para la cantidad de estado del vehículo contienen componentes que no se derivan del movimiento de conductor. El aparato de determinación de destreza de conducción de ambos documentos evalúa las destrezas de conducción de conductor mientras los componentes no derivados del movimiento de conductor están contenidos. Esto puede degradar la exactitud de la evaluación.

50 La presente invención se ha realizado considerando la técnica actual descrita anteriormente, y su objeto es proporcionar un método de evaluación de destreza de conducción, un programa de evaluación de destreza de conducción, un aparato de evaluación de destreza de conducción, y un vehículo provisto de éste que reduce la influencia de componentes que no se derivan de un movimiento de conductor.

Solución del problema

55 La presente invención está constituida por un método de evaluar una destreza de conducción según las reivindicaciones independientes 1 o 2, por un programa de evaluación de destreza de conducción según las reivindicaciones independientes 5 o 6, y un aparato de evaluación de destreza de conducción según las reivindicaciones independientes 9 o 10, para lograr el objeto anterior. Se exponen realizaciones preferidas en las reivindicaciones dependientes.

60 Un primer aspecto de la presente descripción proporciona un método de evaluar una destreza de conducción. El método incluye un paso de evaluación de destreza que consiste en evaluar una destreza de conducción de un conductor en base a un valor de detección de un estado de vehículo; un paso de separación de componentes que consiste en separar el valor de detección del estado de vehículo en un componente de operación de conductor que refleja un movimiento de conductor y un componente de operación de no-conductor sin reflejar el movimiento de conductor; y un paso de modificación de evaluación de destreza que consiste en corregir o abandonar la evaluación

de la destreza de conducción en base a al menos una de una cantidad del componente de operación de conductor y una cantidad del componente de operación de no-conductor.

5 Con el método de evaluar la destreza de conducción según el primer aspecto de la presente descripción, el valor de
 10 detección del estado de vehículo se separa en el componente de operación de conductor que refleja el movimiento
 de conductor y el componente de operación de no-conductor sin reflejar el movimiento de conductor. Además, se
 usa al menos una de la cantidad del componente de operación de conductor y la cantidad del componente de
 operación de no-conductor, de modo que se puede evaluar una relación de mezcla de ruido. En consecuencia, la
 corrección o el abandono de la evaluación de la destreza de conducción en base a al menos una de la cantidad del
 componente de operación de conductor y la cantidad del componente de operación de no-conductor logra la
 modificación de la evaluación de la destreza de conducción dependiendo de la relación de mezcla de ruido.
 Consiguientemente, la destreza de conducción de un conductor se determina exactamente incluso cuando el valor
 de detección del estado de vehículo contiene muchos componentes que no se derivan del movimiento de conductor.

15 Además, se prefiere que el método incluya además un paso de detección de cantidad de componente de operación
 de no-conductor que consiste en detectar la cantidad del componente de operación de no-conductor, y un paso de
 detección de cantidad de todos los componentes que consiste en detectar una cantidad de todos los componentes
 en el valor de detección del estado de vehículo. En el paso de separación de componentes, un componente de
 20 frecuencia alta superior a una frecuencia umbral establecida con anterioridad es extraído del valor de detección del
 estado de vehículo como el componente de operación de no-conductor. En el paso de modificación de evaluación de
 destreza, la evaluación de la destreza de conducción es corregida o abandonada en base a una relación de la
 cantidad del componente de operación de no-conductor y la cantidad de todos los componentes en el valor de
 detección.

25 Aquí, el componente que no se deriva del movimiento de conductor y el componente que se deriva del movimiento
 de conductor son separados uno de otro en base a una diferencia en su banda de frecuencia. Esto logra una
 detección exacta del componente que no se deriva del movimiento de conductor. Además, la utilización de una
 relación de componentes en todas las bandas de frecuencia y el componente no derivado del movimiento de
 conductor produce detección del componente no derivado del movimiento de conductor independientemente del
 30 rango del movimiento de conductor.

También se prefiere que el método incluya además un paso de detección de cantidad de componente de operación
 de conductor que consiste en detectar la cantidad del componente de operación de conductor. En el paso de
 separación de componentes, un componente de frecuencia igual o inferior a una frecuencia umbral establecida con
 35 anterioridad es extraído del valor de detección del estado de vehículo como el componente de operación de
 conductor. En el paso de modificación de evaluación de destreza, la evaluación de la destreza de conducción es
 corregida o abandonada en base a la cantidad del componente de operación de conductor.

40 Aquí, el componente que no es derivado del movimiento de conductor y el componente que es derivado del
 movimiento de conductor son separados uno de otro en base a una diferencia en su banda de frecuencia. En
 consecuencia, un componente al que el movimiento de conductor aporta una contribución relativamente grande, es
 recuperado como el componente que se deriva del movimiento de conductor. La influencia del componente que no
 se deriva del movimiento de conductor para el resultado de la detección del estado de vehículo depende de la
 cantidad del componente de operación de conductor. El componente cuya frecuencia es igual o inferior a la
 45 frecuencia umbral se usa como una referencia, de modo que se obtiene una detección exacta de una condición en la
 que el componente que no es derivado del movimiento de conductor define la mayor parte de los componentes.

Un segundo aspecto de la presente descripción proporciona un programa de evaluación de destreza de conducción
 que hace que un ordenador funcione como una unidad de evaluación de destreza que evalúa una destreza de
 50 conducción de un conductor en base a un valor de detección de un estado de vehículo; una unidad de separación de
 componentes que separa el valor de detección del estado de vehículo en un componente de operación de conductor
 que refleja un movimiento de conductor y un componente de operación de no-conductor sin reflejar el movimiento de
 conductor; y una unidad de modificación de evaluación de destreza que corrige o abandona la evaluación de la
 destreza de conducción en base a al menos una de una cantidad del componente de operación de conductor y una
 55 cantidad del componente de operación de no-conductor.

Con el programa de evaluación de destreza de conducción según el segundo aspecto de la presente descripción, el
 valor de detección del estado de vehículo se separa en el componente de operación de conductor que refleja el
 movimiento de conductor y el componente de operación de no-conductor sin reflejar el movimiento de conductor.
 60 Además, se usa al menos una de la cantidad del componente de operación de conductor y la cantidad del
 componente de operación de no-conductor, de modo que se evalúa una relación de mezcla de ruidos. En
 consecuencia, la corrección o el abandono de la evaluación de la destreza de conducción en base a al menos uno
 del componente de operación de conductor y el componente de operación de no-conductor logra la modificación de
 la evaluación de la destreza de conducción dependiendo de la relación de mezcla de ruido. Consiguientemente, la
 65 destreza de conducción de conductor se determina exactamente incluso cuando el valor de detección del estado de
 vehículo contiene muchos componentes que no se derivan del movimiento de conductor.

También se prefiere que el ordenador también funcione como un detector de cantidad de componente de operación de no-conductor que detecta la cantidad del componente de operación de no-conductor, y un detector de cantidad de todos los componentes que detecta una cantidad de todos los componentes en el valor de detección del estado de vehículo. Y también se prefiere que la unidad de separación de componentes extraiga un componente de frecuencia alta superior a una frecuencia umbral establecida con anterioridad a partir del valor de detección del estado de vehículo como el componente de operación de no-conductor, y la unidad de modificación de evaluación de destreza corrige o abandona la evaluación de la destreza de conducción en base a una relación de la cantidad del componente de operación de no-conductor y la cantidad de todos los componentes en el valor de detección.

Aquí, el componente que no es derivado del movimiento de conductor y el componente que es derivado del movimiento de conductor son separados uno de otro en base a una diferencia en su banda de frecuencia. Esto logra una detección exacta del componente que no es derivado del movimiento de conductor. Además, la utilización de una relación de componentes en todas las bandas de frecuencia y el componente no derivado del movimiento de conductor produce detección del componente no derivado del movimiento de conductor independientemente de un rango del movimiento de conductor.

También se prefiere que el ordenador funcione como un detector de cantidad de componente de operación de conductor que detecta la cantidad del componente de operación de conductor. Y también se prefiere que la unidad de separación de componentes extraiga un componente de frecuencia igual o inferior a una frecuencia umbral establecida con anterioridad a partir del valor de detección del estado de vehículo como el componente de operación de conductor, y la unidad de modificación de evaluación de destreza corrige o abandona la evaluación de la destreza de conducción en base a la cantidad del componente de operación de conductor.

Aquí, el componente que no es derivado del movimiento de conductor y el componente que es derivado del movimiento de conductor son separados uno de otro en base a una diferencia en su banda de frecuencia. En consecuencia, un componente al que el movimiento de conductor aporta una contribución relativamente grande, es recuperado como el componente que se deriva del movimiento de conductor. La influencia del componente que no es derivado del movimiento de conductor para el resultado de la detección del estado de vehículo depende de la cantidad del componente de operación de conductor. El componente cuya frecuencia es igual o inferior a la frecuencia umbral se usa como una referencia, de modo que se obtiene una detección exacta de una condición en la que el componente que no es derivado del movimiento de conductor define la mayor parte de los componentes.

Un tercer aspecto de la presente descripción proporciona un aparato de evaluación de destreza de conducción. El aparato de evaluación de destreza de conducción incluye una unidad de evaluación de destreza que evalúa una destreza de conducción de un conductor en base a un valor de detección de un estado de vehículo; una unidad de separación de componentes que separa el valor de detección del estado de vehículo en un componente de operación de conductor que refleja un movimiento de conductor y un componente de operación de no-conductor sin reflejar el movimiento de conductor; y una unidad de modificación de evaluación de destreza que corrige o abandona la evaluación de la destreza de conducción en base a al menos una de una cantidad del componente de operación de conductor y una cantidad del componente de operación de no-conductor.

Con el aparato de evaluación de destreza de conducción según el tercer aspecto de la presente descripción, el valor de detección del estado de vehículo se separa en el componente de operación de conductor que refleja el movimiento de conductor y el componente de operación de no-conductor sin reflejar el movimiento de conductor. Además, se usa al menos una de la cantidad del componente de operación de conductor y la cantidad del componente de operación de no-conductor, de modo que se evalúa una relación de mezcla de ruido. En consecuencia, la corrección o el abandono de la evaluación de la destreza de conducción en base a al menos uno del componente de operación de conductor y el componente de operación de no-conductor logra la modificación de la evaluación de la destreza de conducción dependiendo de la relación de mezcla de ruido. Consecuentemente, la destreza de conducción de conductor se determina exactamente incluso cuando el valor de detección del estado de vehículo contiene muchos componentes que no se derivan del movimiento de conductor.

También se prefiere que el aparato de evaluación de destreza de conducción incluya además un detector de cantidad de componente de operación de no-conductor que detecta la cantidad del componente de operación de no-conductor, y un detector de cantidad de todos los componentes que detecta una cantidad de todos los componentes en el valor de detección del estado de vehículo. Y también se prefiere que la unidad de separación de componentes extraiga un componente de frecuencia alta superior a una frecuencia umbral establecida con anterioridad a partir del valor de detección del estado de vehículo como el componente de operación de no-conductor, y la unidad de modificación de evaluación de destreza corrige o abandona la evaluación de la destreza de conducción en base a una relación de la cantidad del componente de operación de no-conductor y la cantidad de todos los componentes en el valor de detección.

Aquí, el componente que no es derivado del movimiento de conductor y el componente que es derivado del movimiento de conductor son separados uno de otro en base a una diferencia en su banda de frecuencia. Esto logra una detección exacta del componente que no es derivado del movimiento de conductor. Además, la utilización de

una relación de componentes en todas las bandas de frecuencia y el componente no derivado del movimiento de conductor produce la detección del componente no derivado del movimiento de conductor independientemente de un rango del movimiento de conductor.

5 También se prefiere que el aparato de evaluación de destreza de conducción incluya además un detector de cantidad de componente de operación de conductor que detecta la cantidad del componente de operación de conductor, donde la unidad de separación de componentes extrae un componente de frecuencia igual o inferior a una frecuencia umbral establecida con anterioridad a partir del valor de detección del estado de vehículo como el componente de operación de conductor, y la unidad de modificación de evaluación de destreza corrige o abandona la evaluación de la destreza de conducción en base a la cantidad del componente de operación de conductor.

15 Aquí, el componente que no es derivado del movimiento de conductor y el componente que es derivado del movimiento de conductor son separados uno de otro en base a una diferencia en su banda de frecuencia. En consecuencia, un componente al que el movimiento de conductor aporta una contribución relativamente grande, es recuperado como el componente que es derivado del movimiento de conductor. La influencia del componente que no es derivado del movimiento de conductor para el resultado de la detección del estado de vehículo depende de la cantidad del componente de operación de conductor. El componente cuya frecuencia es igual o inferior a la frecuencia umbral se usa como una referencia, de modo que se obtiene una detección exacta de una condición en la que el componente que no es derivado del movimiento de conductor define la mayor parte de los componentes.

20 También se prefiere que el aparato de evaluación de destreza de conducción incluya además una unidad de notificación de información que notifica a un conductor información acerca de la evaluación de la destreza de conducción que es modificada con la unidad de modificación de evaluación de destreza. El conductor puede recibir directamente la notificación de la evaluación de la destreza de conducción de la unidad de notificación de información.

25 También se prefiere que un vehículo según la presente invención esté provisto del aparato de evaluación de destreza de conducción. Dado que el vehículo está provisto del aparato de evaluación de destreza de conducción, el conductor que conduce el vehículo es capaz de entender su propia evaluación de conducción.

30 **Efectos ventajosos de la invención**

Los aspectos de la presente invención proporcionan un método de evaluar la destreza de conducción, el programa de evaluación de destreza de conducción, un aparato de evaluación de destreza de conducción, y un vehículo provisto del mismo que reduce la influencia de componentes que no se derivan de un movimiento de conductor.

35 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es una vista lateral que ilustra una construcción esquemática de un vehículo de motor de dos ruedas según una realización de la presente invención.

La figura 2 es un diagrama de bloques funcionales que ilustra un aparato de evaluación de destreza de conducción según la realización 1.

45 La figura 3 es un terminal móvil como un ejemplo del aparato de evaluación de destreza de conducción.

La figura 4 ilustra una determinación de giro.

50 La figura 5 ilustra una relación entre un valor de detección de una velocidad de balanceo y una frecuencia.

La figura 6 es un gráfico que ilustra una relación entre estabilidad del vehículo y una relación de mezcla de ruido según la realización 1.

55 La figura 7 es un gráfico que ilustra una relación entre estabilidad del vehículo y una relación de mezcla de ruido sometida a corrección según la realización 1.

La figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de evaluar la destreza de conducción según la realización 1.

60 La figura 9 es un diagrama de bloques funcionales de un aparato de evaluación de destreza de conducción según la realización 2.

La figura 10 es un gráfico que ilustra un espectro de frecuencia de una velocidad de balanceo según la realización 2.

65 La figura 11 es un gráfico que ilustra una relación entre estabilidad del vehículo y una relación de mezcla de ruido según la realización 2.

La figura 12 es un gráfico que ilustra una relación entre estabilidad del vehículo y una relación de mezcla de ruido sometida a corrección según la realización 2.

5 La figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de evaluar una destreza de conducción según la realización 2.

La figura 14 es un diagrama de bloques funcionales que ilustra un aparato de evaluación de destreza de conducción según la realización 3.

10 La figura 15 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de evaluar una destreza de conducción según la realización 3.

15 La figura 16 es un diagrama de bloques funcionales que ilustra un aparato de evaluación de destreza de conducción según una modificación de la presente invención.

La figura 17 es una vista lateral que ilustra una construcción esquemática de un vehículo de motor de cuatro ruedas según la modificación.

20 Realización 1

A continuación se describe la realización 1 de la presente invención con referencia a los dibujos. En la realización 1, un vehículo de motor de dos ruedas se describirá como un ejemplo de vehículo. A continuación, los términos delantero y trasero así como derecho e izquierdo son relativos a la dirección en la que avanza el vehículo de motor de dos ruedas.

1. Construcción esquemática de un vehículo de motor de dos ruedas

30 La figura 1 es una vista lateral que ilustra una construcción esquemática del vehículo de motor de dos ruedas según la realización 1. El vehículo de motor de dos ruedas 1 incluye un bastidor principal 2. El bastidor principal 2 incluye un tubo delantero 3 dispuesto en su extremo superior delantero. Un eje de dirección 4 está insertado en el tubo delantero 3. El eje de dirección 4 incluye un extremo superior en el que está fijada una ménsula superior (no representada), y un extremo inferior en el que está fijada una ménsula inferior 6. Ambas ménsulas retienen horquillas delanteras derecha e izquierda pareadas 7 que son extensibles y contráctiles. Un manillar 5 está conectado a la ménsula superior. El manillar 5 incluye una unidad de operación de acelerador y una palanca de freno (no representada) a su derecha, y una palanca de embrague (no representada) a su izquierda.

40 El giro del manillar 5 hace que las horquillas delanteras 7 basculen alrededor del eje de dirección 4. Cada horquilla delantera 7 incluye un tubo superior exterior 7a y un tubo inferior interior 7b retenido en el tubo superior exterior 7a de manera extensible y contráctil. Una rueda delantera 8 está montada rotativamente en un extremo inferior del tubo interior 7b. La extensión y la contracción de las horquillas delanteras 7 absorben vibraciones de la rueda delantera 8. Además, un freno 10 está montado entre el tubo interior 7b y la rueda delantera 8 para frenar la rotación de la rueda delantera 8 mediante la operación de la palanca de freno. Un guardabarros delantero 11 se retiene en el tubo interior 7b de manera que suba/baje junto con la rueda delantera 8.

45 Un depósito de combustible 15 y un asiento 16 están fijados en un lado superior del bastidor principal 2 en relación de delante atrás. Un motor 17 y una transmisión 18 están situadas en el bastidor principal 2 debajo del depósito de combustible 15. La transmisión 18 incluye un eje de accionamiento 19 que envía potencia generada en el motor 17. El eje de accionamiento 19 está conectado a un piñón de accionamiento 20.

50 Un brazo basculante 21 está retenido de forma basculante en un extremo inferior del bastidor principal 2. Un piñón accionado 22 y una rueda trasera 23 están fijados rotativamente en un extremo trasero del brazo basculante 21. Una cadena 24 está suspendida entre el piñón de accionamiento 20 y el piñón accionado 22. La potencia generada en el motor 17 es transmitida a la rueda trasera 23 mediante la transmisión 18, el eje de accionamiento 19, el piñón de accionamiento 20, la cadena 24 y el piñón accionado 22. Una UEC (Unidad Electrónica de Control) 25 está dispuesta debajo de la hoja 16 para controlar la operación de varias unidades del vehículo de motor de dos ruedas 1.

2. Construcción del aparato de evaluación de destreza de conducción

60 A continuación se describe un aparato de evaluación de destreza de conducción 28 con referencia a las figuras 1 a 3. La figura 2 es un diagrama de bloques funcionales que ilustra un aparato de evaluación de destreza de conducción. La figura 3 es un terminal móvil como un ejemplo del aparato de evaluación de destreza de conducción. El aparato de evaluación de destreza de conducción 28 incluye un controlador de determinación de destreza 30, una pantalla 31, un sensor de ángulo de posición 33, y un GPS (Sistema de Posicionamiento Global) 35. En la realización 1, se adopta el terminal móvil, por ejemplo, un teléfono inteligente, como el aparato de evaluación de

destreza de conducción 28. El teléfono inteligente incluye integralmente una CPU como el controlador de determinación de destreza 30, un sensor giroscópico como el sensor de ángulo de posición 33, el GPS 35, y la pantalla 31. Consiguientemente, el teléfono inteligente es capaz de funcionar como el aparato de evaluación de destreza de conducción 28. El terminal móvil incluye además un dispositivo de comunicaciones por radio 39 que realiza comunicación de datos con otro tipo de terminal móvil y un ordenador host. El aparato de evaluación de destreza de conducción 28 está dispuesto encima del manillar 5.

2.1 Detección de la cantidad de estado de vehículo

El sensor de ángulo de posición 33 detecta una cantidad de estado de vehículo del vehículo de motor de dos ruedas 1. Los ejemplos del sensor de ángulo de posición 33 incluyen un giroscopio triaxial. El terminal móvil está montado en el vehículo de motor de dos ruedas 1, de modo que el sensor de ángulo de posición 33 incrustado en el terminal móvil detecta velocidades angulares y ángulos del vehículo de motor de dos ruedas 1 en tres direcciones triaxiales, es decir, las direcciones de guiñada, balanceo y cabeceo. Es decir, se detectan una velocidad de guiñada, un ángulo de guiñada, una velocidad de balanceo, un ángulo de balanceo, una velocidad de cabeceo, y un ángulo de cabeceo del vehículo de motor de dos ruedas 1. El sensor de ángulo de posición 33 corresponde al detector de estado de vehículo en la presente invención.

Cuando un conductor opera un manillar 5 del vehículo de motor de dos ruedas 1 al girar en una curva, el ángulo de guiñada y la velocidad de guiñada del vehículo de motor de dos ruedas 1 cambian. Cuando el conductor inclina la carrocería del vehículo de motor de dos ruedas 1 hacia el centro de la curva, el ángulo de balanceo y la velocidad de balanceo del vehículo de motor de dos ruedas 1 cambian. Cuando el conductor opera la palanca de freno antes o durante el paso por la curva para disminuir la velocidad del vehículo de motor de dos ruedas 1, las horquillas delanteras 7 se contraen. Tal contracción de las horquillas delanteras 7 cambia el ángulo de cabeceo y la velocidad de cabeceo del vehículo de motor de dos ruedas 1.

El ángulo de guiñada, la velocidad de guiñada, el ángulo de balanceo, la velocidad de balanceo, el ángulo de cabeceo, y la velocidad de cabeceo se denominan una cantidad de estado de vehículo. Otro elemento puede contenerse en la cantidad de estado de vehículo a detectar, o cualquiera de los anteriores puede quitarse. Además, una cantidad de operación del conductor, por ejemplo, una cantidad de operación de acelerador y una cantidad de operación de freno pueden incluirse como la cantidad de estado de vehículo.

El GPS (Sistema de Posicionamiento Global) 35 detecta información posicional del vehículo de motor de dos ruedas 1 e información en el tiempo actual. Una memoria 41 guarda la información de posición detectada y la información de tiempo en asociación con la cantidad de estado de vehículo.

2.2 Control de la determinación de destreza

El controlador de determinación de destreza 30 determina la destreza de conducción del conductor al virar. El controlador de determinación de destreza 30 incluye la memoria 41, una unidad de determinación de giro 42, una unidad de separación de componentes 43, una unidad de evaluación de estabilidad de vehículo 44, una unidad de evaluación de rendimiento de giro 45, un detector de cantidad de componente 46, una unidad de modificación 47, una unidad de modificación de evaluación de destreza 48, una unidad de evaluación de característica general 49, y una unidad de determinación de destreza 50. El controlador de determinación de destreza 30 puede estar formado por la CPU y la memoria incrustada en el terminal móvil.

2.2.1 Determinación de movimiento de giro

La unidad de determinación de giro 42 determina si el vehículo de motor de dos ruedas 1 realiza o no un movimiento de giro. Aquí, el movimiento de giro corresponde a un caso en el que la velocidad de guiñada del vehículo de motor de dos ruedas 1 tiene un valor constante o más y transcurre durante un tiempo dado o más. Si no se cumple la condición anterior, la unidad de determinación de giro 42 determina que el vehículo de motor de dos ruedas 1 no realiza el movimiento de giro.

Se hace referencia ahora a la figura 4. La figura 4 ilustra la determinación del movimiento de giro por la unidad de determinación de giro 42. La unidad de determinación de giro 42 determina un intervalo de movimiento de giro Y a partir de valores absolutos de los valores de detección para la velocidad de guiñada recibida del sensor de ángulo de posición 33. Es decir, la unidad de determinación de giro 42 determina un intervalo como el intervalo de movimiento de giro Y. Aquí, el intervalo es entre cuando el valor absoluto del valor de detección para la velocidad de guiñada del vehículo de motor de dos ruedas 1 excede de un umbral X y cuando el valor absoluto cae de nuevo por debajo del umbral X, y el intervalo tiene una duración de tiempo superior a la duración de tiempo mínima Y_{min} .

Si el intervalo entre cuando el valor absoluto del valor de detección para la velocidad de guiñada del vehículo de motor de dos ruedas 1 excede del umbral X y cuando el valor absoluto cae de nuevo por debajo del umbral X es menor que la duración de tiempo mínima Y_{min} , la unidad de determinación de giro 42 no determina el intervalo como el intervalo de movimiento de giro. El umbral X se puede poner apropiadamente dependiendo del tipo del vehículo

de motor de dos ruedas 1. Aquí, el intervalo de movimiento de giro Y se determina con el método usando la velocidad de guiñada. Sin embargo, el intervalo de movimiento de giro Y puede determinarse usando el ángulo de guiñada o con otro método usando datos del GPS. Cuando el intervalo de movimiento de giro Y se determina usando el ángulo de guiñada, los datos acerca del ángulo son convertidos a datos acerca de la velocidad de guiñada a través de la diferencial de tiempo, y posteriormente, el intervalo de movimiento de giro Y se determina de la forma anterior. Eso se puede adoptar.

2.2.2 Separación de componentes

La unidad de separación de componentes 43 incluye un filtro de paso bajo, un filtro de paso de banda, y un filtro de paso alto. Cuando la unidad de determinación de giro 42 determina el intervalo de movimiento de giro Y, los valores de detección de la cantidad de estado de vehículo almacenados en la memoria 41 durante el intervalo de movimiento de giro Y son enviados a la unidad de separación de componentes 43. Los valores de detección transmitidos a la unidad de separación de componentes 43 se someten a filtración mediante el filtro de paso bajo, el filtro de paso de banda y el filtro de paso alto. Los ejemplos de la cantidad de estado de vehículo cuyos componentes pueden ser separados por la unidad de separación de componentes 43 incluyen la velocidad de guiñada, el ángulo de guiñada, la velocidad de balanceo, el ángulo de balanceo, la velocidad de cabeceo y el ángulo de cabeceo. En este documento, en la presente realización, la separación de componentes de la velocidad de balanceo por filtración se ha descrito como un ejemplo.

Los datos sobre todas las bandas de frecuencia de la velocidad de balanceo enviados a la unidad de separación de componentes 43 se someten a filtración con el filtro de paso bajo, el filtro de paso de banda y el filtro de paso alto. Con el filtro de paso bajo se quita un componente de frecuencia de una frecuencia umbral preestablecida Fc1 o más. En consecuencia, un componente de baja frecuencia es enviado desde el filtro de paso bajo. Con el filtro de paso de banda se quita un componente de frecuencia de menos que la frecuencia umbral Fc1, y se separa un componente de frecuencia de más de una frecuencia umbral Fc2. Consiguientemente, un primer componente de frecuencia alta de la frecuencia umbral Fc1 o más y la frecuencia umbral Fc2 o menos es enviado desde el filtro de paso de banda. Con el filtro de paso alto se quita un componente de frecuencia de la frecuencia umbral Fc2 o menos. Consiguientemente, un segundo componente de frecuencia alta superior a la frecuencia umbral Fc2 es enviado desde el filtro de paso alto.

La filtración se realiza en los datos de serie temporal de los valores de detección almacenados en la memoria 41 con el filtro de paso bajo, el filtro de paso de banda y el filtro de paso alto, de modo que los valores de detección son separados en el componente de baja frecuencia, el primer componente de frecuencia alta y el segundo componente de frecuencia alta. La frecuencia umbral Fc1 puede ponerse dependiendo del rendimiento a determinar. Por ejemplo, la frecuencia umbral Fc1 puede ponerse para determinar un rendimiento de conductor de tal forma que la diferencia en su destreza de conducción entre un principiante y un experto sea la máxima. Obsérvese que la frecuencia umbral Fc2 siempre deberá ser más alta que la frecuencia umbral Fc1.

Cada uno de los componentes de frecuencia baja y primera alta es un componente de operación de conductor que refleja el movimiento de conductor. El segundo componente de frecuencia alta es un componente de operación de no-conductor sin reflejar el movimiento de conductor. El ruido de vibración del vehículo producido por vibración del motor y el ruido de sensor del sensor de ángulo de posición 33 reflejan los datos en todas las bandas de frecuencia. El ruido de vibración de vehículo o el ruido de sensor contenidos en los valores de detección de la cantidad de estado de vehículo influyen en gran parte en la cantidad del componente de operación de no-conductor. Es decir, la cantidad del componente de operación de no-conductor refleja directamente una cantidad de ruido. Entonces, la cantidad del componente de operación de no-conductor es utilizable como una referencia de una relación de mezcla del componente de ruido con relación a los valores de detección de la cantidad de estado de vehículo. La unidad de separación de componentes 43 permite la extracción del componente de operación de no-conductor con el filtro de paso alto.

Se hace referencia a la figura 5. La figura 5 ilustra una relación entre un valor de detección de la velocidad de balanceo y una frecuencia. La figura 5 es un espectro de frecuencia para el valor de detección de la velocidad de balanceo en un intervalo de giro dado. El valor de detección de la velocidad de balanceo contiene un componente que no se deriva del movimiento de conductor. A un valor de detección D1 detectado por el sensor de ángulo de posición dispuesto de tal forma que no sea influenciado por la vibración del vehículo, una banda de operación de conductor domina una porción significativa de todas las bandas de frecuencia, y los componentes de banda de frecuencia alta superior a la frecuencia umbral Fc2 son menos. En contraposición a esto, un valor de detección D2 detectado por el sensor de ángulo de posición dispuesto en una posición fácilmente influenciada por la vibración del vehículo es influenciado ampliamente durante todas las bandas de frecuencia. Es decir, el ruido influye tanto en la banda del componente de operación de conductor como en la banda del componente de operación de no-conductor. Como se ha indicado anteriormente, cuando el componente, tal como la vibración del vehículo que no se deriva del movimiento de conductor, está contenido en el valor de detección, el componente también influye en la banda del componente de operación de conductor, dando lugar a la prevención de una evaluación exacta de la destreza de conducción.

2.2.3 Evaluación de la destreza de conducción

5 La destreza de conducción de un conductor es evaluada en términos de dos tipos de rendimiento, la estabilidad del vehículo y el rendimiento de giro. Además de esto, también se evalúa una característica general para un rendimiento compuesto de lo anterior.

10 La unidad de evaluación de estabilidad de vehículo 44 recibe los valores de detección del vehículo de motor de dos ruedas 1 en el intervalo de movimiento de giro Y en el que la filtración se realiza con el filtro de paso bajo y el filtro de paso de banda de la unidad de separación de componentes 43. A continuación, el caso de introducir una velocidad de guiñada, una velocidad de balanceo y una velocidad de cabeceo se describirá como un ejemplo.

15 Cada uno de los componentes de banda de frecuencia baja de las velocidades separadas en la frecuencia umbral Fc1 es interpretado como un componente de predicción cuando el conductor toma una curva. Además, el primer componente de banda de frecuencia alta es interpretado como un componente modificado que el conductor modifica al tomar la curva. Entonces, se calcula un valor medio de los valores integrales del componente de predicción y el componente modificado en una unidad de tiempo en el intervalo de giro Y para la velocidad de guiñada, la velocidad de balanceo y la velocidad de cabeceo. Cada uno de los valores obtenidos correspondientes a los componentes de predicción es dividido por un valor correspondiente al componente modificado a usar como índices de estabilidad (S_{yaw} , S_{roll} , S_{pitch}) para la velocidad de guiñada, la velocidad de balanceo y la velocidad de cabeceo en un intervalo de giro Y. Cada uno de los índices de estabilidad es un parámetro de evaluación de la estabilidad del vehículo.

25 Cuando el conductor recorre suavemente una curva, un valor integral del valor absoluto para la banda de frecuencia baja es grande, y un valor integral del valor absoluto para la primera banda de frecuencia alta es pequeño. Cuando el conductor realiza control diminuto y rápido durante el paso por la curva, el valor integral del valor absoluto para la primera banda de frecuencia alta es grande, y el valor integral del valor absoluto para la banda de frecuencia baja es pequeño, consiguientemente. Como se ha indicado anteriormente, una relación del valor integral del valor absoluto para la banda de frecuencia baja relativo al valor integral del valor absoluto para la primera banda de frecuencia alta se usa como un índice. Este permite puntuar el rendimiento de conductor durante el paso por curvas.

30 La relación en valor integral del valor absoluto para la banda de frecuencia baja y la primera banda de frecuencia alta para la velocidad de guiñada, la velocidad de balanceo y la velocidad de cabeceo del vehículo de motor de dos ruedas 1 durante el movimiento de giro se calcula de la forma anterior. Esto permite calcular el índice de estabilidad del vehículo de motor de dos ruedas 1. Además, una puntuación de estabilidad del vehículo S_v se calcula como una suma lineal ponderada de los tres índices de estabilidad (S_{yaw} , S_{roll} y S_{pitch}). La puntuación de estabilidad del vehículo S_v calculada es enviada a la unidad de modificación de evaluación de destreza 48.

35 La unidad de evaluación de rendimiento de giro 45 recibe el valor de detección del vehículo de motor de dos ruedas 1 en el intervalo de movimiento de giro Y en el que la unidad de separación de componentes 43 realiza la filtración con el filtro de paso bajo. A continuación, el caso de introducir el ángulo de balanceo y el ángulo de cabeceo se describirá como un ejemplo.

45 Una banda de frecuencia baja para los varios tipos de los ángulos es interpretada como un componente de predicción cuando el conductor gira durante la curva. Cuando el conductor pasa suavemente por la curva, los valores absolutos de la banda de frecuencia baja son grandes. La frecuencia umbral Fc1 usada para separar la frecuencia de las velocidades puede ser variable dependiendo de los varios tipos de los ángulos. El valor medio del valor integral del componente de predicción en una unidad de tiempo en el intervalo de giro Y se calcula para el ángulo de balanceo y el ángulo de cabeceo, respectivamente. Se supone que los valores calculados son índices de rendimiento de giro T_{roll} y T_{pitch} para el ángulo de balanceo y el ángulo de cabeceo, respectivamente. Cada uno de los índices de rendimiento de giro es un parámetro para evaluar el rendimiento de giro. Una suma lineal ponderada de estos dos índices de rendimiento de giro se calcula como una puntuación de rendimiento de giro T_v . La puntuación de rendimiento de giro T_v es enviado a la unidad de modificación de evaluación de destreza 48.

2.2.4 Detección de cantidad de componente

55 El detector de cantidad de componente 46 incluye un detector de cantidad de todos los componentes 51 y un detector de cantidad de componente de operación de no-conductor 52.

60 El detector de cantidad de todos los componentes 51 calcula una cantidad de integración de todos los componentes de banda de frecuencia para la velocidad de balanceo en un intervalo de giro Y. La cantidad calculada de componentes en todas las bandas de frecuencia es enviada a una unidad de cálculo de relación 56 de la unidad de determinación de modificación 47.

65 El detector de cantidad de componente de operación de no-conductor 52 calcula una cantidad de integración del segundo componente de banda de frecuencia alta para la velocidad de balanceo durante un intervalo de giro Y. La cantidad calculada del segundo componente de frecuencia alta es enviada a una unidad de cálculo de relación 56 de la unidad de determinación de modificación 47.

2.2.5 Determinación de modificación

5 La unidad de determinación de modificación 47 incluye una unidad de cálculo de relación 56 y una unidad de comparación 57. La unidad de determinación de modificación 47 estima una relación de mezcla de ruido para determinar si el resultado de la evaluación de la estabilidad del vehículo y el rendimiento de giro han de ser modificados o no.

10 La unidad de cálculo de relación 56 calcula una relación de la cantidad de componentes en todas las bandas de frecuencia detectadas con el detector de cantidad de componente 51 y la cantidad del segundo componente de frecuencia alta detectada con el detector de cantidad de componente de operación de no-conductor 52. Es decir, la cantidad del segundo componente de frecuencia alta es dividida por la cantidad de todos los componentes de frecuencia. La relación es una base para la estimación de una relación de componentes de ruido en los componentes de operación de conductor. Una relación grande pone de manifiesto la estimación de una relación grande de componente de ruido en los componentes de operación de conductor. La relación calculada es enviada a la unidad de comparación 57.

15 La unidad de comparación 57 compara la relación a recibir y un umbral establecido con anterioridad. Si la relación excede del umbral, se determina que la relación del componente de ruido en los componentes de operación de conductor es grande. Consiguientemente, se envía una instrucción de modificación a la unidad de modificación de evaluación de destreza 48 para corregir la puntuación de estabilidad del vehículo S_v y la puntuación de rendimiento de giro T_v , si la relación es menos que el umbral, se determina que la relación de los componentes de ruido en los componentes de operación de conductor es pequeña. En este caso, no se envía ninguna instrucción de modificación a la unidad de modificación de evaluación de destreza 48. Como resultado, la puntuación de estabilidad del vehículo S_v y la puntuación de rendimiento de giro T_v se definen y utilizan directamente.

2.2.6 Modificación de la evaluación de destreza de conducción

20 La unidad de modificación de evaluación de destreza 48 modifica la puntuación de estabilidad del vehículo S_v y la puntuación de rendimiento de giro T_v según los resultados de la determinación realizada por la unidad de determinación de modificación 47. Los ejemplos de la modificación incluyen tres tipos de acercamientos, es decir, corrección, abandono y combinación de abandono y corrección.

25 A continuación se describe un acercamiento de corrección de la puntuación de estabilidad del vehículo S_v con referencia a las figuras 6 y 7. Hay una cierta relación entre la destreza de conducción y la relación de mezcla del componente de operación de no-conductor. Por ejemplo, se halla una relación lineal entre la estabilidad del vehículo y la relación de mezcla del componente de operación de no-conductor (véase la figura 6). Consiguientemente, se calcula una expresión relacional con anterioridad a usar como una línea de referencia, y la puntuación de estabilidad del vehículo S_v evaluada es corregida según la distancia de la línea de referencia. La figura 7 ilustra los resultados de corrección de los puntos en la figura 6. Igualmente, la puntuación de rendimiento de giro T_v se corrige en base a otra expresión relacional determinada con anterioridad.

30 En la figura 6 se representa que la puntuación de estabilidad del vehículo S_v queda influenciada de forma significativa cuando la relación de mezcla aumenta. Consiguientemente, el umbral $Th1$ (por ejemplo, 0,4 (40%)) se pone con anterioridad con respecto a un índice de la relación de mezcla de la cantidad de componente de operación de no-conductor. Cuando la relación calculada por la unidad de cálculo de relación 56 excede del umbral $Th1$, se determina que la determinación de destreza para la puntuación de estabilidad del vehículo S_v evaluada tiene una fiabilidad baja, y el resultado de la determinación puede ser abandonado. Además, cuando la relación calculada por la unidad de cálculo de relación 56 es igual o menor que el umbral $Th1$, se realiza la corrección descrita anteriormente. Aquí, la unidad de comparación 57 puede realizar la determinación con el umbral $Th1$.

35 Además, cuando la unidad de determinación de modificación 47 emite una instrucción de modificación, la unidad de modificación de evaluación de destreza 48 puede abandonar la puntuación de estabilidad del vehículo S_v evaluada. Esto evita una evaluación errónea de la estabilidad del vehículo y el rendimiento de conducción del conductor.

40 Como se ha indicado anteriormente, la unidad de modificación de evaluación de destreza 48 puede seleccionar los tres tipos anteriores de métodos de corrección dependiendo de la especificación de la CPU y análogos.

45 La unidad de evaluación de característica general 49 calcula una suma lineal ponderada de la puntuación de estabilidad del vehículo S_v y la puntuación de rendimiento de giro T_v para obtener una puntuación de característica general G durante el intervalo de giro Y . La puntuación de característica general G se obtiene evaluando todo el rendimiento de conductor en base a la estabilidad del vehículo y el rendimiento de giro de conductor. La puntuación de característica general G es enviada a la unidad de determinación de destreza 50 y la pantalla 31. Entonces, la destreza de conducción de conductor es evaluada a partir de los tres índices de la puntuación de característica general de conductor G , la puntuación de estabilidad del vehículo S_v , y la puntuación de rendimiento de giro T_v .

5 La unidad de determinación de destreza 50 determina si la puntuación de estabilidad del vehículo S_v , la puntuación de rendimiento de giro T_v y la puntuación de característica general G de la unidad de evaluación de estabilidad de vehículo 44, la unidad de evaluación de rendimiento de giro 45 y la unidad de evaluación de característica general 49, respectivamente, son o no "altas", "medias" o "bajas" con relación a un umbral preestablecido. El umbral como un criterio puede tener valores apropiado opcionalmente para uso dependiendo de los diferentes rendimientos. La pantalla 31 recibe y visualiza los resultados de la determinación. La unidad de determinación de destreza 50 introduce la puntuación de estabilidad del vehículo S_v corregida y la puntuación de rendimiento de giro T_v de la unidad de modificación de evaluación de destreza 48 para uso al determinar el rendimiento.

10 El resultado de evaluación de destreza de conducción y los resultados de determinación de destreza de conducción no solamente son visualizados en la pantalla 31, sino que pueden ser notificados al conductor por el altavoz 32 dispuesto en el terminal móvil. Además, el resultado de evaluación de destreza de conducción y los resultados de determinación de destreza de conducción pueden ser notificados al conductor por el altavoz 34 dispuesto en el casco 38 mediante comunicación por radio entre el dispositivo de comunicaciones por radio 39 del terminal móvil y el dispositivo de comunicaciones por radio 40 del casco 38.

3.1 Procedimiento de evaluación de destreza

20 A continuación se describe una modificación de la evaluación de destreza con referencia a la figura 8. La figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de modificar la evaluación de destreza.

25 Mientras se le suministra una fuente de potencia al terminal móvil que incluye una función como el aparato de evaluación de destreza de conducción 28, la CPU siempre realiza la determinación de giro. La unidad de determinación de giro 42 introduce un valor de detección para la determinación de giro procedente del sensor de ángulo de posición 33 en cualquier tiempo (paso S01). La unidad de determinación de giro 42 determina si el vehículo de motor de dos ruedas 1 está o no en un estado de giro (paso S02). El valor de detección para la determinación de giro corresponde a un valor de detección por el sensor de ángulo de posición 33. Alternativamente, el GPS 35 puede usar un valor de detección. Cuando la unidad de determinación de giro 42 determina que el vehículo de motor de dos ruedas 1 está en el estado de giro (SÍ en el paso S02), la memoria 41 introduce una cantidad de estado de vehículo a la unidad de separación de componentes 43 (paso S03). Cuando la unidad de determinación de giro 42 determina que el vehículo de motor de dos ruedas 1 no está en el estado de giro (NO en el paso S02), se introduce de nuevo el valor de detección para la determinación de giro (paso S01).

35 A continuación, se realiza filtración con respecto a cada cantidad de estado de vehículo, y sus componentes son separados dependiendo de la característica de frecuencia (paso S04). Es decir, la cantidad de estado de vehículo introducida a la unidad de separación de componentes 43 es separada en el componente de baja frecuencia, el primer componente de frecuencia alta, y el segundo componentes de frecuencia alta con el filtro de paso bajo, el filtro de paso de banda y el filtro de paso alto, respectivamente.

40 La unidad de evaluación de estabilidad de vehículo 44 calcula una puntuación de estabilidad del vehículo S_v según la cantidad de estado de vehículo sometida a la filtración (paso S05). Además, la unidad de evaluación de rendimiento de giro 45 calcula una puntuación de rendimiento de giro T_v según la cantidad de estado de vehículo sometida a la filtración (paso S06).

45 Además, el detector de cantidad de componente de operación de no-conductor 52 calcula una cantidad del segundo componente de frecuencia alta en un intervalo de giro Y según la cantidad de estado de vehículo sometida a la filtración (paso S07). Además, simultáneamente con los pasos S04 a S07, el detector de cantidad de todos los componentes 51 calcula una cantidad de todos los componentes de frecuencia de la cantidad de estado de vehículo en un intervalo de giro Y (paso S08).

50 A continuación, la unidad de cálculo de relación 56 calcula la relación de una cantidad de todos los componentes y la cantidad del componente de operación de no-conductor (paso S09). Entonces, se realiza comparación entre el umbral establecido con anterioridad y la relación calculada de la cantidad de todos los componentes y la cantidad del componente de operación de no-conductor, de modo que se determina si la puntuación evaluada ha de ser modificada o no (paso S10). Si la relación de la cantidad de todos los componentes y la cantidad del componente de operación de no-conductor es un umbral o más (SÍ en el paso S10), se determina que se necesita modificación, y consiguientemente se envía una instrucción de modificación. Si la relación de la cantidad de todos los componentes y la cantidad del componente de operación de no-conductor es menos que el umbral (NO en el paso S10), se determina que no se necesita modificación, y consiguientemente se define la evaluación de rendimiento obtenida.

60 Al recibir la instrucción de modificación, la unidad de modificación de evaluación de destreza 48 modifica la puntuación de estabilidad del vehículo S_v calculada y la puntuación de rendimiento de giro T_v (paso S11). La puntuación de estabilidad del vehículo S_v modificada o definida y la puntuación de rendimiento de giro T_v se usan para evaluar una característica general G (paso S12). Entonces, la determinación de destreza se realiza mediante comparación entre la evaluación de destreza modificada o definida de la estabilidad del vehículo, el rendimiento de giro y la característica general y el umbral establecido con anterioridad en su correspondencia (paso S13). El

resultado evaluado de la evaluación y el resultado de determinación de destreza son visualizados en la pantalla 31 (paso S14). Como se ha indicado anteriormente, se evalúa la destreza de conducción de un conductor en un intervalo de giro Y.

5 La CPU de terminal móvil evalúa la destreza de conducción con un programa que hace que la CPU de terminal móvil funcione como la unidad de determinación de giro 42, la unidad de separación de componentes 43, la unidad de evaluación de estabilidad de vehículo 44, la unidad de evaluación de rendimiento de giro 45, el detector de cantidad de componente 46, la unidad de determinación de modificación 47, la unidad de modificación de evaluación de destreza 48, la unidad de evaluación de característica general 49, y la unidad de determinación de destreza 50. El
10 programa puede haberse almacenado con anterioridad en la memoria 41. Alternativamente, el programa puede ser descargado de un ordenador host o un servidor por el dispositivo de comunicaciones por radio 39.

15 Como se ha indicado anteriormente, el método de evaluación de destreza de conducción, el programa de evaluación de destreza de conducción y el aparato de evaluación de destreza de conducción según la realización 1 permiten la prevención de evaluación errónea de la destreza de conducción de conductor incluso cuando el valor de detección del sensor de ángulo de posición 33 contiene muchos componentes que no se derivan del movimiento de conductor. Además, el componente que no es derivado del movimiento de conductor es separado en base a la diferencia en su banda de frecuencia que queda influenciada por la operación del conductor, dando lugar a la detección exacta de un
20 componente que no es derivado del movimiento de conductor. Además, la utilización de la relación de todas las bandas de frecuencia permite la detección del componente que no es derivado del movimiento de conductor independientemente de un rango del movimiento de conductor.

25 Además, cuando el valor de detección del sensor de ángulo de posición 33 contiene muchos componentes que no se derivan del movimiento de conductor, se determina que el resultado de evaluación de conducción usando el valor de detección es un resultado de evaluación con fiabilidad baja y, por ello, el resultado de la evaluación puede ser abandonado. Esto evita la determinación errónea de la destreza de conducción.

Realización 2

30 A continuación se describe un aparato de evaluación de destreza de conducción según la realización 2 con referencia a la figura 9. En la realización 1, una relación de ruido en la cantidad del componente de operación de conductor es estimada a partir de la relación entre la cantidad del componente de operación de no-conductor y la cantidad de todos los componentes para modificar la evaluación de la destreza de conducción. En contraposición a esto, en la realización 2, una relación de ruido en la cantidad del componente de operación de conductor es
35 estimada a partir de un rango del componente de operación de conductor para modificar la evaluación de la destreza de conducción.

40 La figura 9 es un diagrama de bloques que ilustra un aparato de evaluación de destreza de conducción según la realización 2. En la figura 9, dado que los elementos con los mismos números que en la realización 1 llevan la misma configuración que en la realización 1, se omite su descripción. La realización 1 describe una característica para determinar si la evaluación de destreza se modifica o no con una relación de la cantidad del componente de operación de no-conductor y la cantidad de todos los componentes. En contraposición a esto, la realización 2 describe una característica para determinar si la evaluación de destreza se modifica o no con una cantidad del componente de operación de conductor. Como resultado, las configuraciones del aparato de evaluación de destreza
45 de conducción y el vehículo de motor de dos ruedas distintas de las descritas más adelante son las mismas que las de la realización 1.

50 La realización 2 tiene una característica para determinar si la evaluación de destreza se modifica o no en base a la cantidad del componente de operación de conductor. Lo siguiente describe un método de modificar la evaluación de destreza de la realización 2 con referencia a la figura 10. La relación de ruido en la cantidad de estado de vehículo difiere en gran parte entre cuando la operación de conducción de conductor es grande (D3) y cuando la operación de conducción de conductor es pequeña (D4). Como con respecto al valor de detección de la velocidad de balanceo como ejemplo, cuando el conductor gira inclinando mucho el vehículo de motor de dos ruedas 1, el valor de detección de la velocidad de balanceo aumenta. Por otra parte, cuando el conductor gira sin inclinar tanto el vehículo
55 de motor de dos ruedas 1, el valor de detección de la velocidad de balanceo disminuye. Aquí, D3 denota el valor de detección de la velocidad de balanceo en un intervalo de giro cuando el conductor gira e inclina mucho el vehículo de motor de dos ruedas 1. Además, D4 denota el valor de detección de la velocidad de balanceo en el intervalo de giro cuando el conductor gira sin inclinar tanto el vehículo de motor de dos ruedas 1.

60 Como ilustra D4 en la figura 10, si la operación del vehículo por parte del conductor es pequeña, la cantidad del componente de banda de operación de conductor es pequeña. Consiguientemente, la cantidad del componente de banda de operación de no conductor en todas las bandas de frecuencia aumenta relativamente. Es decir, la relación de mezcla de la cantidad del componente de operación de no-conductor aumenta cuando la cantidad del componente de banda de operación de conductor disminuye. La figura 11 ilustra la tendencia en la que la puntuación de estabilidad del vehículo S_v es pequeña cuando la cantidad del componente de banda de operación de conductor
65 disminuye.

5 Como resultado, una condición en la que la cantidad del componente de banda de operación de conductor es pequeña es interpretada como una condición en la que los componentes que no se derivan del movimiento de conductor constituyen la mayor parte del valor de detección de la cantidad de estado de vehículo. Como se ha indicado anteriormente, se determina la condición de que el componente que no es derivado del movimiento de conductor define la mayor parte de los componentes, se realiza corrección de tal forma que se elimine la tendencia anterior entre la cantidad del componente de banda de operación de conductor y el rendimiento de destreza de conducción, o se abandona el resultado de la evaluación.

10 Como se ilustra en la figura 9, un aparato de evaluación de destreza de conducción 28' de la realización 2 incluye, en lugar del detector de cantidad de componente 46 y la unidad de determinación de modificación 47 del aparato de evaluación de destreza de conducción 28 de la realización 1, un detector de cantidad de componente de operación de conductor 53 y una unidad de comparación 58.

15 El detector de cantidad de componente de operación de conductor 53 calcula una integral del componente de banda de frecuencia baja durante un intervalo de giro y una integral del primer componente de banda de frecuencia alta. Aquí, una cantidad del componente de baja frecuencia y una cantidad del primer componente de frecuencia alta corresponden a una cantidad de componentes de frecuencia que es influenciada por la operación del conductor. En consecuencia, la cantidad del componente de baja frecuencia y la cantidad del primer componente de frecuencia se interpreta como una cantidad del componente de operación de conductor. La cantidad detectada del componente de operación de conductor es transmitida a la unidad de comparación 58.

20 La unidad de comparación 58 compara la cantidad del componente de operación de conductor con un umbral establecido con anterioridad. Si la cantidad del componente de operación de conductor es mayor que el umbral, el resultado de la evaluación se define sin modificación. Si la cantidad del componente de operación del conductor es igual o menor que el umbral, se envía a la unidad de modificación de evaluación de destreza 48' una instrucción para modificar el resultado de la evaluación.

25 La unidad de modificación de evaluación de destreza 48' corrige una tendencia por la cantidad del componente de banda de operación de conductor como se ilustra en la figura 11. La tendencia puede expresarse, por ejemplo, con una expresión relacional con un logaritmo natural. Aquí, un método de tal corrección puede seleccionarse de tres tipos de métodos de la misma manera que en la realización 1. La figura 12 ilustra puntuaciones de estabilidad de vehículo corregidas. Como se ha indicado anteriormente, una expresión relacional entre la cantidad del componente de banda de operación de conductor y el rendimiento de destreza de conducción se calcula con anterioridad, y la corrección se realiza en base a la expresión relacional. Esto suprime la influencia del componente, tal como vibración del vehículo, que no se deriva del movimiento de conductor. Si la cantidad del componente de banda de operación de conductor es menor que un umbral Th2, demuestra que la estabilidad del vehículo es influenciada en gran parte. Consiguientemente, cuando la cantidad del componente de banda de operación de conductor es menor que el umbral Th2, se determina que la determinación de destreza de la puntuación de estabilidad de vehículo S_v evaluada tiene una fiabilidad baja, y por ello el resultado de la determinación puede ser abandonado. Aquí, el umbral Th2 es, por ejemplo, alrededor de 15. El resultado de evaluación de conducción corregido es enviado a la unidad de evaluación de característica general 49 y la pantalla 31.

30 A continuación se describe una modificación de la evaluación de destreza de la realización 2 con referencia a la figura 13. La figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de modificar la evaluación de destreza. Dado que los pasos S01 a S06 de la realización 2 son los mismos que los de la realización 1, se omite su descripción.

35 Se calcula una cantidad del componente de banda de operación de conductor en un intervalo de giro Y separado mediante separación de componentes (paso S21). Es decir, una integral de los componentes de banda de la operación del conductor se calcula en un intervalo de giro. Entonces, se realiza comparación entre la cantidad calculada del componente de operación de conductor y un umbral establecido con anterioridad, de modo que se determina si la puntuación de estabilidad de vehículo S_v evaluada y la puntuación de rendimiento de giro T_v han de ser modificadas o no (paso S22). Si la cantidad del componente de operación de conductor es igual o menor que el umbral establecido con anterioridad (SÍ en el paso S22), la unidad de comparación 58 determina la necesidad de modificación, y envía una instrucción de modificación a la unidad de modificación de evaluación de destreza 48'. Si la cantidad del componente de operación de conductor es mayor que el umbral establecido con anterioridad (NO en el paso S22), se determina que no se necesita modificación, y entonces se define la evaluación de rendimiento obtenida. Al recibir la instrucción de modificación, la unidad de modificación de evaluación de destreza 48' modifica la destreza de conducción evaluada (paso S23). Los pasos posteriores S12 a S14 son los mismos que los de la realización 1, y por ello se omite su descripción.

40 La CPU de terminal móvil evalúa la destreza de conducción con el programa que opera la CPU de terminal móvil para que funcione como la unidad de determinación de giro 42, la unidad de separación de componentes 43, la unidad de evaluación de estabilidad de vehículo 44, la unidad de evaluación de rendimiento de giro 45, el detector de cantidad de componente de operación de conductor 53, la unidad de comparación 58, la unidad de modificación

de evaluación de destreza 48', la unidad de evaluación de característica general 49, y la unidad de determinación de destreza 50. El programa puede ser almacenado con anterioridad en la memoria 41. Alternativamente, el programa puede ser descargado de un servidor por el dispositivo de comunicaciones por radio 39.

- 5 Como se ha indicado anteriormente, el método de evaluación de destreza de conducción, el programa de evaluación de destreza de conducción, y el aparato de evaluación de destreza de conducción de la realización 2 permiten la estimación de una relación de mezcla de ruido de forma simple. Esto mejora la fiabilidad de la evaluación de la destreza de conducción, y por ello evita una determinación errónea. Incluso cuando el componente que no es derivado del movimiento de conductor define la mayor parte del valor de detección usado en la evaluación de la destreza de conducción, el resultado de la evaluación de la destreza de conducción usando el valor de detección se determina como uno con una fiabilidad baja y por ello se quita.

Realización 3

- 15 A continuación se describe un aparato de evaluación de destreza de conducción de la realización 3.

La realización 3 incluye una combinación de la corrección de la evaluación de conducción de la realización 1 y la de la realización 2. Es decir, una relación de ruido en el componente de operación de conductor es estimada a partir de una relación del componente de operación de no-conductor y la cantidad de todos los componentes para corrección de la evaluación de conducción. Además, una relación de ruido en el componente de operación de conductor es estimada a partir de una cantidad del componente de operación de conductor para corrección de la evaluación de conducción.

25 Se hace referencia a la figura 14. La figura 14 es un diagrama de bloques que ilustra un aparato de evaluación de destreza de conducción de la realización 3. En la figura 14, dado que los elementos con los mismos números que en la realización 1 o 2 tienen la misma configuración que en la realización 1 o 2, se omite su descripción. En consecuencia, las configuraciones del aparato de evaluación de destreza de conducción y el vehículo de motor de dos ruedas distintas de la descrita más adelante tienen la misma configuración que la realización 1 o 2.

30 Un aparato de evaluación de destreza de conducción 28" de la realización 3 incluye un detector de cantidad de componente 46' obtenido añadiendo el detector de cantidad de componente de operación de conductor 53 de la realización 2 al detector de cantidad de componente 46 del aparato de evaluación de destreza de conducción 28 de la realización 1, y una unidad de determinación de modificación 47' obtenida añadiendo la unidad de comparación 58 de la realización 2 a la unidad de determinación de modificación 47 de la realización 1. La unidad de modificación de evaluación de destreza 48" de la realización 3 también incluye ambas funciones como la unidad de modificación de evaluación de destreza 48 de la realización 1 y la unidad de modificación de evaluación de destreza 48' de la realización 2.

40 A continuación se describe una modificación de la evaluación de destreza de la realización 3 con referencia a la figura 15. La figura 15 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de modificar la evaluación de destreza. Dado que los pasos S01 a S09 y el paso S21 de la realización 3 son los mismos que los de la realización 1 o 2, su descripción se omitirá. En el paso S22, se realiza comparación entre la cantidad calculada del componente de operación de conductor y un umbral establecido con anterioridad de la misma manera que en la realización 2, por lo que se determina si la puntuación de estabilidad de vehículo S_v evaluada y la puntuación de rendimiento de giro T_v han de ser modificadas o no. Si la cantidad del componente de operación de conductor es igual o menor que el umbral establecido con anterioridad (SÍ en el paso S22), la unidad de comparación 58 determina la necesidad de modificación, y envía una instrucción de modificación a la unidad de modificación de evaluación de destreza 48". Si la cantidad del componente de operación de conductor es más que el umbral establecido con anterioridad (NO en el paso S22), se determina que no se necesita modificación, y el proceso pasa al paso S10. Al recibir la instrucción de modificación, la unidad de modificación de evaluación de destreza 48" modifica la destreza de conducción evaluada (paso S23).

Además, de forma similar a la realización 1, se realiza comparación entre la relación calculada de la cantidad de todos los componentes y la cantidad del componente de operación de no-conductor y el umbral establecido con anterioridad, de modo que se determina si la puntuación de estabilidad de vehículo S_v evaluada y la puntuación de rendimiento de giro T_v han de ser modificadas o no (paso S10). Si la relación de la cantidad de todos los componentes y la cantidad del componente de operación de no-conductor es igual o mayor que el umbral (SÍ en el paso S10), la unidad de comparación 57 determina la necesidad de modificación, y consiguientemente se envía una instrucción de modificación a la unidad de modificación de evaluación de destreza 48". Si la relación de la cantidad de todos los componentes y la cantidad del componente de operación de no-conductor es menor que el umbral (NO en el paso S10), se determina que no se necesita modificación, y consiguientemente se define la evaluación de rendimiento obtenida. Al recibir la instrucción de modificación, la unidad de modificación de evaluación de destreza 48" modifica la puntuación de estabilidad de vehículo S_v calculada y la puntuación de rendimiento de giro T_v (paso S11). Los pasos posteriores S12 a S14 son los mismos que los de la realización 1, y por ello se omite su descripción.

La CPU de terminal móvil evalúa la destreza de conducción con el programa que opera la CPU de terminal móvil para que funcione como la unidad de determinación de giro 42, la unidad de separación de componentes 43, la unidad de evaluación de estabilidad de vehículo 44, la unidad de evaluación de rendimiento de giro 45, el detector de cantidad de componente 46', la unidad de determinación de modificación 47', la unidad de modificación de evaluación de destreza 48", la unidad de evaluación de característica general 49, y la unidad de determinación de destreza 50. El programa puede ser almacenado con anterioridad en la memoria 41. Alternativamente, el programa puede ser descargado de un servidor por el dispositivo de comunicaciones por radio 39.

Como se ha indicado anteriormente, el método de evaluación de destreza de conducción, el programa de evaluación de destreza de conducción y el aparato de evaluación de destreza de conducción de la realización 3 permiten la estimación de una relación de mezcla de ruido usando dos métodos. Esto mejora la fiabilidad de la evaluación de la destreza de conducción, y por ello evita una determinación errónea.

La presente invención no se limita a las realizaciones anteriores, sino que puede modificarse como se describe más adelante.

(1) En las realizaciones anteriores, el sensor de ángulo de posición 33 detecta el ángulo de guiñada, la velocidad de guiñada, el ángulo de balanceo, la velocidad de balanceo, el ángulo de cabeceo y la velocidad de cabeceo como una cantidad de estado de vehículo. Sin embargo, esto no es limitativo. En lugar del valor de detección que representa estos estados de vehículo, se puede obtener un valor de detección que representa un estado de vehículo tal como un ángulo de avance, un ángulo de dirección o una velocidad del vehículo. Además, puede detectarse una cantidad de operación de acelerador. Además, cualquier valor de detección de la cantidad de estado de vehículo anterior puede ser detectado como una cantidad de estado de vehículo.

Se hace referencia a la figura 16. La figura 16 es un diagrama de bloques funcionales del aparato de evaluación de destreza de conducción según una modificación de la presente invención. El aparato de evaluación de destreza de conducción 28 puede incluir un detector de estado de vehículo 29 que incluye un sensor de carrera 61, un sensor de ángulo de dirección 62 y un sensor de velocidad del vehículo 64 además del sensor de ángulo de posición 33. La provisión de muchos detectores de estado de vehículo como antes permite una evaluación más exacta de la destreza de conducción de conductor.

(2) En las realizaciones anteriores, el vehículo de motor de dos ruedas 1 se ha descrito como un ejemplo del vehículo. Sin embargo, esto no es limitativo. Alternativamente, como se ilustra en la figura 17, puede usarse un vehículo de motor de cuatro ruedas 71. Además, el vehículo de motor de cuatro ruedas 71 es capaz de notificar al conductor el resultado de evaluación de destreza de conducción o el resultado de determinación de destreza de conducción por el altavoz 32 incrustado en el teléfono inteligente.

(3) En las realizaciones anteriores, la destreza de conducción a evaluar es el rendimiento de giro, la estabilidad del vehículo y la característica general. Sin embargo, esto no es limitativo. Además, la destreza de conducción a evaluar puede ser un rendimiento de frenado evaluado. Cuando se evalúa el rendimiento de frenado, se prefiere que el detector de cantidad de estado 29 incluya un sensor de presión de freno.

(4) En las realizaciones anteriores, se detecta una pluralidad de tipos de cantidades de estado de vehículo para evaluar la destreza de conducción. Sin embargo, la destreza de conducción puede ser evaluada a partir de al menos una cantidad de estado de vehículo. Por ejemplo, se detecta solamente la velocidad de balanceo como la cantidad de estado de vehículo para evaluar la destreza de conducción.

(5) En las realizaciones anteriores, el terminal móvil se usa como el aparato de evaluación de destreza de conducción. Sin embargo, esto no es limitativo. Se puede usar el aparato de evaluación de destreza de conducción instalado en el vehículo tal como el vehículo de motor de dos ruedas 1 y el vehículo de motor de cuatro ruedas 71. Por ejemplo, se puede usar una UEC 25 como el controlador de determinación de destreza 30. Además, el sensor de ángulo de posición 33 puede ir montado en el vehículo.

(6) En las realizaciones 1 y 3 indicadas anteriormente, una relación de ruido en el componente de operación de conductor es estimada a partir de una relación de la cantidad de todos los componentes de frecuencia y la cantidad del segundo componente de frecuencia alta. Sin embargo, esto no es limitativo. Una relación de la cantidad del segundo componente de frecuencia alta y la cantidad del componente de operación de conductor, la cantidad del componente de baja frecuencia, y la cantidad del primer componente de frecuencia alta puede usarse en lugar de una relación de la cantidad del segundo componente de frecuencia alta y la cantidad de todos los componentes de frecuencia. Es decir, puede determinarse si la evaluación de rendimiento se modifica o no en base a una relación de la cantidad del segundo componente de frecuencia alta y la cantidad del componente de baja frecuencia o una relación de la cantidad del segundo componente de frecuencia alta y la cantidad del primer componente de frecuencia alta.

(7) En las realizaciones 2 y 3 indicadas anteriormente, se determina si la evaluación de rendimiento se modifica o no dependiendo de una cantidad del componente de operación de conductor. Sin embargo, esto no es limitativo. Puede

determinarse si la evaluación de rendimiento se modifica o no dependiendo de la cantidad del componente de baja frecuencia o la cantidad del primer componente de frecuencia alta como una parte de la cantidad del componente de operación de conductor.

5 (8) En las realizaciones anteriores, el resultado de la evaluación de la destreza de conducción se modifica. Alternativamente, la evaluación de la destreza de conducción puede modificarse mediante corrección de un parámetro para la evaluación de la destreza de conducción. Es decir, se puede disponer una unidad de modificación de evaluación de destreza 48 dentro de la unidad de evaluación de estabilidad de vehículo 44 y la unidad de evaluación de rendimiento de giro 45.

10 A continuación se describe un parámetro de evaluación de la estabilidad del vehículo como un ejemplo. Tres índices de estabilidad (S_{yaw} , S_{roll} , S_{pitch}) son corregidos en base a los componentes que no se derivan del movimiento de conductor usando alguno de los métodos de las realizaciones 1 a 3. Es decir, el índice S_{yaw} es corregido en base a un componente de la velocidad de guiñada que no se deriva del movimiento de conductor. S_{roll} es corregido en base a un componente de la velocidad de balanceo que no se deriva del movimiento de conductor. S_{pitch} es corregido en base a un componente de la velocidad de cabeceo que no se deriva del movimiento de conductor. Cada puntuación de estabilidad del vehículo S_v se calcula a partir de estos índices de estabilidad corregidos, de modo que se obtiene una evaluación exacta de la destreza de conducción.

15 Además, cuando al menos uno de los tres índices de estabilidad es abandonado en base al componente que no se deriva del movimiento de conductor, no se calcula ninguna puntuación de estabilidad del vehículo S_v para evitar una evaluación errónea de la destreza de conducción de un conductor. Eso puede adoptarse. Además, la destreza de conducción de la estabilidad del vehículo puede ser evaluada con el índice de estabilidad que no se abandona entre los tres índices de estabilidad. Además, el método de modificación anterior es aplicable no solamente a la estabilidad del vehículo, sino también a otra evaluación de rendimiento de destreza. Como se ha indicado anteriormente, la modificación de la evaluación de la destreza de conducción puede ser una modificación del resultado de la evaluación de la destreza de conducción o una modificación del parámetro de evaluación usado para la evaluación de la destreza de conducción.

20 **Lista de signos de referencia**

1: vehículo de motor de dos ruedas

30: controlador de determinación de destreza

35 31: pantalla

32: altavoz

40 33: sensor de ángulo de posición

43: unidad de separación de componentes

44: unidad de evaluación de estabilidad de vehículo

45 45: unidad de evaluación de rendimiento de giro

48, 48': unidad de modificación de evaluación de destreza

50 51: detector de cantidad de todos los componentes

52: detector de cantidad de componente de operación de no-conductor

53: detector de cantidad de componente de operación de conductor

55

REIVINDICACIONES

1. Un método de evaluar una destreza de conducción ejecutado por un ordenador, incluyendo el método:

5 un paso de evaluación de destreza (S05, S06, S12) que consiste en evaluar una destreza de conducción de un conductor en base a un valor de detección (D3, D4) de un estado de vehículo; y

10 un paso de separación de componentes (S04) que consiste en separar el valor de detección (D3, D4) del estado de vehículo en un componente de operación de conductor que refleja un movimiento de conductor y un componente de operación de no-conductor sin reflejar el movimiento de conductor,

caracterizado por

15 un paso (S22) de determinar si la evaluación de la destreza de conducción ha de ser modificada o no, basándose la determinación en al menos una cantidad del componente de operación de conductor; y

un paso de modificación de evaluación de destreza (S23) que consiste en corregir o abandonar la evaluación de la destreza de conducción cuando se determina que la evaluación de la destreza de conducción ha de ser modificada.

20 2. Un método de evaluar una destreza de conducción ejecutado por un ordenador, incluyendo el método:

un paso de evaluación de destreza (S05, S06, S12) que consiste en evaluar una destreza de conducción de un conductor en base a un valor de detección (D1, D2) de un estado de vehículo; y

25 un paso de separación de componentes (S04) que consiste en separar el valor de detección (D1, D2) del estado de vehículo en un componente de operación de conductor que refleja un movimiento de conductor y un componente de operación de no-conductor sin reflejar el movimiento de conductor,

caracterizado por

30 un paso de detección de cantidad de componente de operación de no-conductor (S07) que consiste en detectar la cantidad del componente de operación de no-conductor;

35 un paso de detección de cantidad de todos los componentes (S08) que consiste en detectar una cantidad de todos los componentes en el valor de detección (D1, D2) del estado de vehículo;

40 un paso de determinación de modificación (S10) que consiste en determinar si la evaluación de la destreza de conducción ha de ser modificada o no, basándose la determinación en una relación de la cantidad del componente de operación de no-conductor y la cantidad de todos los componentes en el valor de detección; y

un paso de modificación de evaluación de destreza (S11) que consiste en corregir o abandonar la evaluación de la destreza de conducción cuando se determina que la evaluación de la destreza de conducción ha de ser modificada; donde

45 en el paso de separación de componentes (S04), un componente de frecuencia alta superior a una frecuencia umbral (Fc2) establecida con anterioridad es extraído del valor de detección del estado de vehículo como el componente de operación de no-conductor.

3. El método de evaluar una destreza de conducción según la reivindicación 1, incluyendo además el método:

50 un paso de detección de cantidad de componente de operación de conductor (S21) que consiste en detectar la cantidad del componente de operación de conductor; donde

55 en el paso de separación de componentes (S04), un componente de frecuencia igual o inferior a una frecuencia umbral (Fc1, Fc2) establecida con anterioridad es extraído del valor de detección (D3, D4) del estado de vehículo como el componente de operación de conductor; y

60 en el paso (S22) de determinar si la evaluación de la destreza de conducción ha de ser modificada o no, la determinación se basa en la cantidad del componente de operación de conductor.

4. El método de evaluar una destreza de conducción según la reivindicación 1 o 3, donde:

en el paso de separación de componentes (S04):

un componente de baja frecuencia, inferior a una frecuencia umbral (Fc1) establecida con anterioridad, es extraído del valor de detección (D3, D4) del estado de vehículo como un componente de operación de conductor que refleja el movimiento de conductor; y

5 un primer componente de frecuencia alta, igual o mayor que la frecuencia umbral (Fc1) e igual o inferior a otra frecuencia umbral (Fc2) establecida con anterioridad que es más alta que la frecuencia (Fc1), es extraído del valor de detección (D3, D4) del estado de vehículo como un componente de operación de conductor que refleja el movimiento de conductor, y

10 en el paso (S22) de determinar si la evaluación de la destreza de conducción ha de ser modificada o no, la determinación se basa en uno de

15 una cantidad del componente de baja frecuencia,

una cantidad del primer componente de frecuencia alta,

una suma de la cantidad del componente de baja frecuencia y la cantidad del primer componente de frecuencia alta,

20 una relación de la cantidad del componente de operación de no-conductor y la cantidad del componente de baja frecuencia,

una relación de la cantidad del componente de operación de no-conductor y la cantidad del primer componente de frecuencia alta, y

25 una relación de la cantidad del componente de operación de no-conductor y la suma de la cantidad del componente de baja frecuencia y la cantidad del primer componente de frecuencia alta.

5. Un programa para evaluar una destreza de conducción, haciendo el programa que un ordenador funcione como:

30 una unidad de evaluación de destreza (30'; 30") que evalúa una destreza de conducción de un conductor en base a un valor de detección (D3, D4) de un estado de vehículo; y

35 una unidad de separación de componentes (43) que separa el valor de detección (D3, D4) del estado de vehículo en un componente de operación de conductor que refleja un movimiento de conductor y un componente de operación de no-conductor sin reflejar el movimiento de conductor,

caracterizado por

40 una unidad (58) que determina si la evaluación de la destreza de conducción ha de ser modificada o no, basándose la determinación en al menos una cantidad del componente de operación de conductor; y

45 una unidad de modificación de evaluación de destreza (48'; 48") que corrige o abandona la evaluación de la destreza de conducción cuando se determina que la evaluación de la destreza de conducción ha de ser modificada.

6. Un programa para evaluar una destreza de conducción, haciendo el programa que un ordenador funcione como:

50 una unidad de evaluación de destreza (30; 30") que evalúa una destreza de conducción de un conductor en base a un valor de detección (D1, D2) de un estado de vehículo; y

una unidad de separación de componentes (43) que separa el valor de detección (D1, D2) del estado de vehículo en un componente de operación de conductor que refleja un movimiento de conductor y un componente de operación de no-conductor sin reflejar el movimiento de conductor,

caracterizado por

55 un detector de cantidad de componente de operación de no-conductor (52) que detecta la cantidad del componente de operación de no-conductor;

60 un detector de cantidad de todos los componentes (51) que detecta una cantidad de todos los componentes en el valor de detección (D1, D2) del estado de vehículo;

65 una unidad de determinación de modificación (47; 47") que determina si la evaluación de la destreza de conducción ha de ser modificada o no, basándose la determinación en una relación de la cantidad del componente de operación de no-conductor y la cantidad de todos los componentes en el valor de detección; y

ES 2 700 802 T3

una unidad de modificación de evaluación de destreza (48; 48") que corrige o abandona la evaluación de la destreza de conducción cuando se determina que la evaluación de la destreza de conducción ha de ser modificada; donde

5 la unidad de separación de componentes (43) extrae un componente de frecuencia alta superior a una frecuencia umbral (Fc2) establecida con anterioridad a partir del valor de detección (D1, D2) del estado de vehículo como el componente de operación de no-conductor.

7. El programa para evaluar la destreza de conducción según la reivindicación 5, haciendo además el programa que el ordenador funcione como:

10 un detector de cantidad de componente de operación de conductor (53) que detecta la cantidad del componente de operación de conductor; donde

15 la unidad de separación de componentes (43) extrae un componente de frecuencia igual o inferior a una frecuencia umbral (Fc1, Fc2) establecida con anterioridad a partir del valor de detección del estado de vehículo (D3, D4) como el componente de operación de conductor; y

20 la unidad (58) que determina si la evaluación de la destreza de conducción ha de ser modificada o no basa la determinación en la cantidad del componente de operación de conductor.

8. El programa para evaluar la destreza de conducción según la reivindicación 5 o 7, donde la unidad de separación de componentes (43) extrae del valor de detección (D3, D4) del estado de vehículo:

25 un componente de baja frecuencia, inferior a una frecuencia umbral (Fc1) establecida con anterioridad, como un componente de operación de conductor que refleja el movimiento de conductor; y

30 un primer componente de frecuencia alta, igual o mayor que la frecuencia umbral (Fc1) e igual o inferior a otra frecuencia umbral (Fc2) establecida con anterioridad que es más alta que la frecuencia (Fc1), como un componente de operación de conductor que refleja el movimiento de conductor, y

la unidad (58) que determina si la evaluación de la destreza de conducción ha de ser modificada o no basa la determinación en una de

35 una cantidad del componente de baja frecuencia,

una cantidad del primer componente de frecuencia alta,

una suma de la cantidad del componente de baja frecuencia y la cantidad del primer componente de frecuencia alta,

40 una relación de la cantidad del componente de operación de no-conductor y la cantidad del componente de baja frecuencia,

una relación de la cantidad del componente de operación de no-conductor y la cantidad del primer componente de frecuencia alta, y

45 una relación de la cantidad del componente de operación de no-conductor y la suma de la cantidad del componente de baja frecuencia y la cantidad del primer componente de frecuencia alta.

9. Un aparato de evaluación de destreza de conducción (28'; 28"), incluyendo:

50 una unidad de evaluación de destreza (30'; 30") que evalúa una destreza de conducción de un conductor en base a un valor de detección (D3, D4) de un estado de vehículo; y

55 una unidad de separación de componentes (43) que separa el valor de detección del estado de vehículo en un componente de operación de conductor que refleja un movimiento de conductor y un componente de operación de no-conductor sin reflejar el movimiento de conductor, **caracterizado por**

una unidad (58) que determina si la evaluación de la destreza de conducción ha de ser modificada o no, basándose la determinación en al menos una cantidad del componente de operación de conductor; y

60 una unidad de modificación de evaluación de destreza (48'; 48") que corrige o abandona la evaluación de la destreza de conducción en base a cuando se determina que la evaluación de la destreza de conducción ha de ser modificada.

10. Un aparato de evaluación de destreza de conducción (28; 28"), incluyendo:

65

ES 2 700 802 T3

- una unidad de evaluación de destreza (30; 30") que evalúa una destreza de conducción de un conductor en base a un valor de detección (D1, D2) de un estado de vehículo; y
- 5 una unidad de separación de componentes (43) que separa el valor de detección del estado de vehículo en un componente de operación de conductor que refleja un movimiento de conductor y un componente de operación de no-conductor sin reflejar el movimiento de conductor, **caracterizado por**
- 10 un detector de cantidad de componente de operación de no-conductor (52) que detecta la cantidad del componente de operación de no-conductor; y
- 15 un detector de cantidad de todos los componentes (51) que detecta una cantidad de todos los componentes en el valor de detección del estado de vehículo;
- 20 una unidad de determinación de modificación (47; 47") que determina si la evaluación de la destreza de conducción ha de ser modificada o no, basándose la determinación en una relación de la cantidad del componente de operación de no-conductor y la cantidad de todos los componentes en el valor de detección; y
- 25 una unidad de modificación de evaluación de destreza (48, 48") que corrige o abandona la evaluación de la destreza de conducción cuando se determina que la evaluación de la destreza de conducción ha de ser modificada; donde
- 30 la unidad de separación de componentes (43) extrae un componente de frecuencia alta superior a una frecuencia umbral (Fc2) establecida con anterioridad a partir del valor de detección (D1, D2) del estado de vehículo como el componente de operación de no-conductor.
- 35 11. El aparato de evaluación de destreza de conducción (28'; 28") según la reivindicación 9, incluyendo además:
- 40 un detector de cantidad de componente de operación de conductor (53) que detecta la cantidad del componente de operación de conductor; donde
- 45 la unidad de separación de componentes (43) extrae un componente de frecuencia igual o inferior a una frecuencia umbral (Fc1, Fc2) establecida con anterioridad a partir del valor de detección del estado de vehículo como el componente de operación de conductor; y
- 50 la unidad (48'; 48") que determina si la evaluación de la destreza de conducción ha de ser modificada o no basa la determinación en la cantidad del componente de operación de conductor.
- 55 12. El aparato de evaluación de destreza de conducción (28'; 28") según la reivindicación 9 o 11, donde
- 60 la unidad de separación de componentes (43) extrae del valor de detección (D3, D4) del estado de vehículo:
- 65 un componente de baja frecuencia, inferior a una frecuencia umbral (Fc1) establecida con anterioridad, como un componente de operación de conductor que refleja el movimiento de conductor; y
- un primer componente de frecuencia alta, igual o mayor que la frecuencia umbral (Fc1) e igual o inferior a otra frecuencia umbral (Fc2) establecida con anterioridad que es más alta que la frecuencia (Fc1), como un componente de operación de conductor que refleja el movimiento de conductor, y
- la unidad (48'; 48") que determina si la evaluación de la destreza de conducción ha de ser modificada o no basa la determinación en una de
- una cantidad del componente de baja frecuencia,
- una cantidad del primer componente de frecuencia alta,
- una suma de la cantidad del componente de baja frecuencia y la cantidad del primer componente de frecuencia alta,
- una relación de la cantidad del componente de operación de no-conductor y la cantidad del componente de baja frecuencia,
- una relación de la cantidad del componente de operación de no-conductor y la cantidad del primer componente de frecuencia alta, y
- una relación de la cantidad del componente de operación de no-conductor y la suma de la cantidad del componente de baja frecuencia y la cantidad del primer componente de frecuencia alta.

13. El aparato de evaluación de destreza de conducción (28; 28'; 28") según alguna de las reivindicaciones 9 a 12, incluyendo además:

un detector de estado de vehículo (33) que detecta el estado de vehículo.

5 14. El aparato de evaluación de destreza de conducción (28; 28'; 28") según alguna de las reivindicaciones 9 a 13, incluyendo además:

10 una unidad de notificación de información (31, 32, 34) que notifica a un conductor información acerca de la evaluación de la destreza de conducción que es modificada con la unidad de modificación de evaluación de destreza (30; 30'; 30").

15 15. Un vehículo (1) incluyendo el aparato de evaluación de destreza de conducción (28; 28'; 28") según alguna de las reivindicaciones 9 a 14.

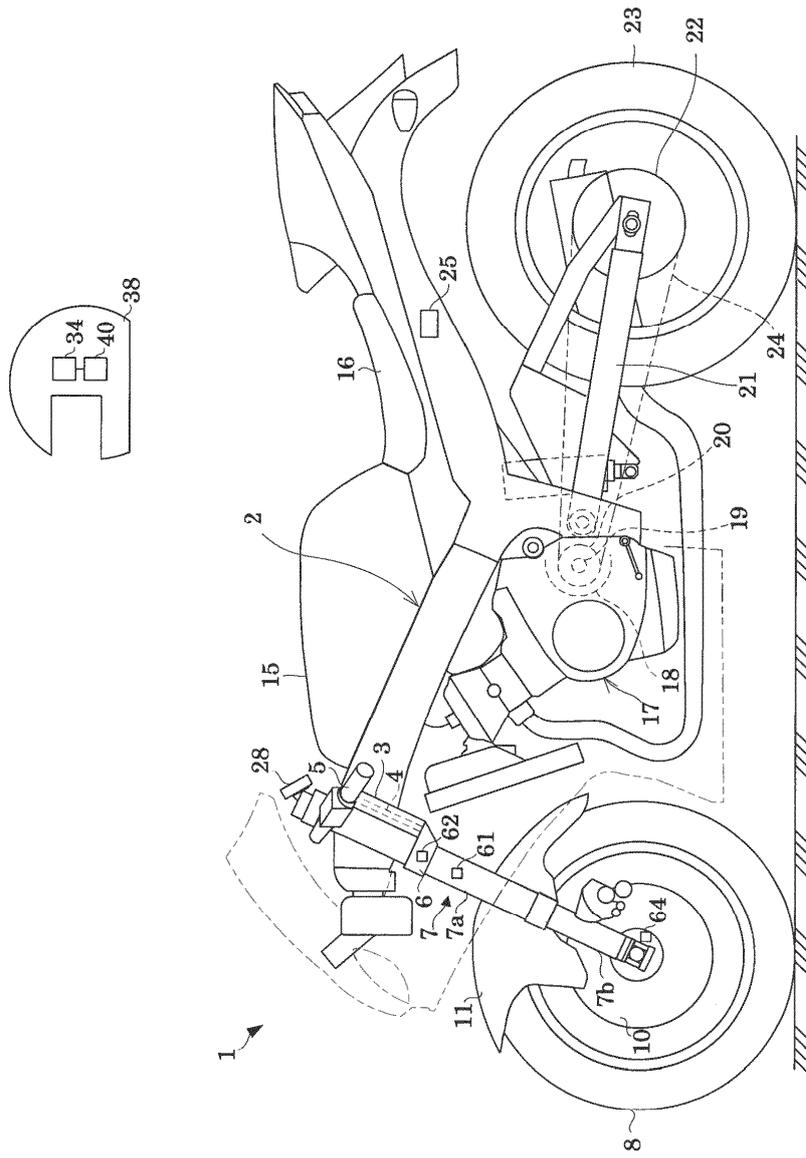


Fig. 1

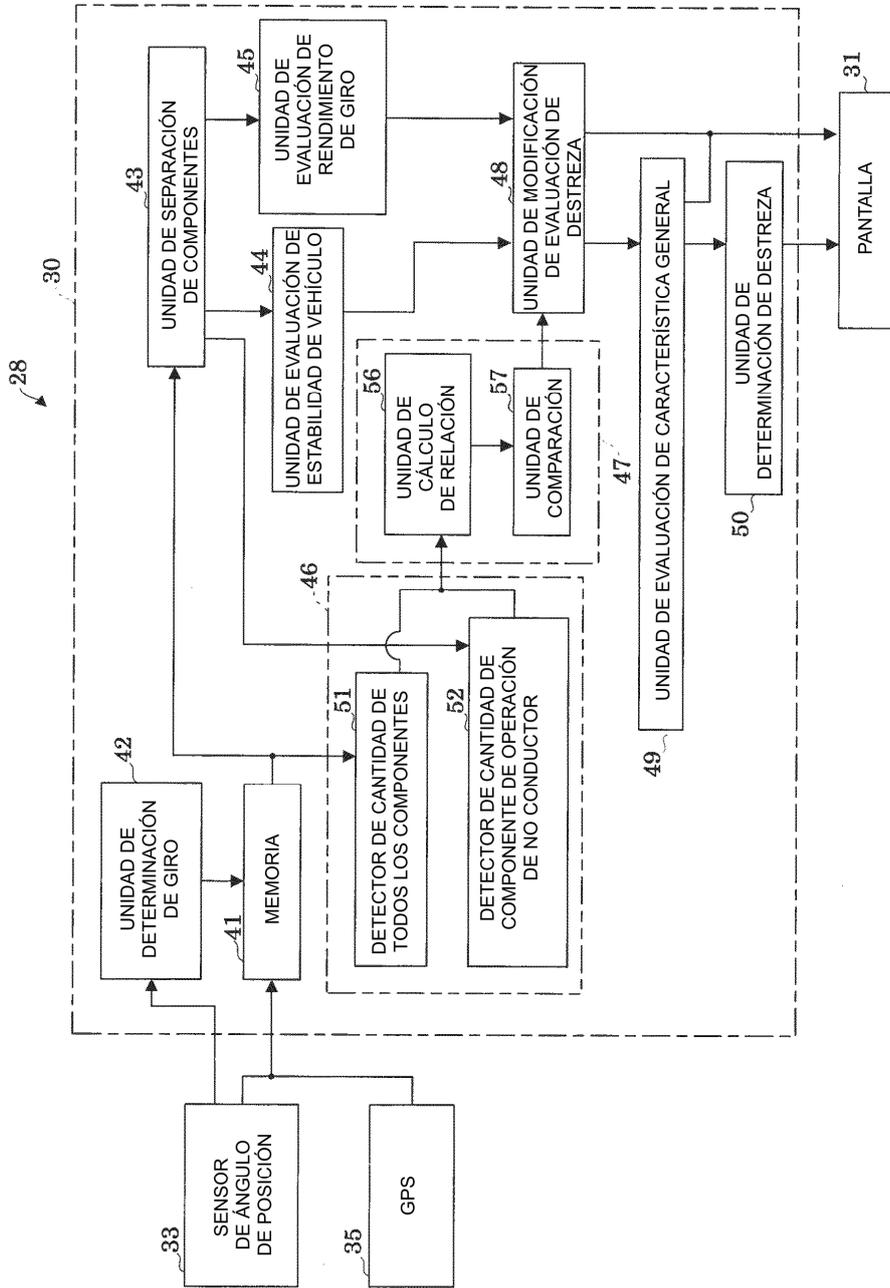


Fig. 2

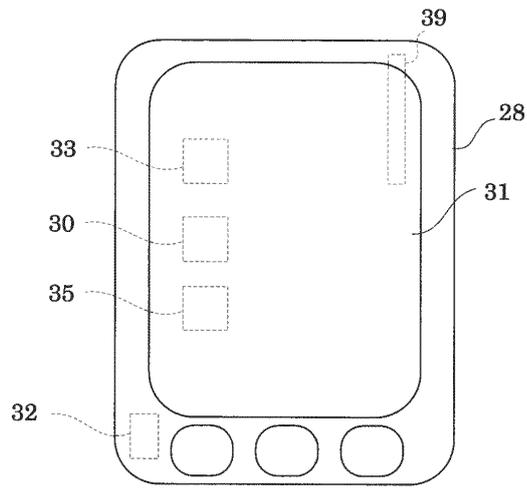


Fig. 3

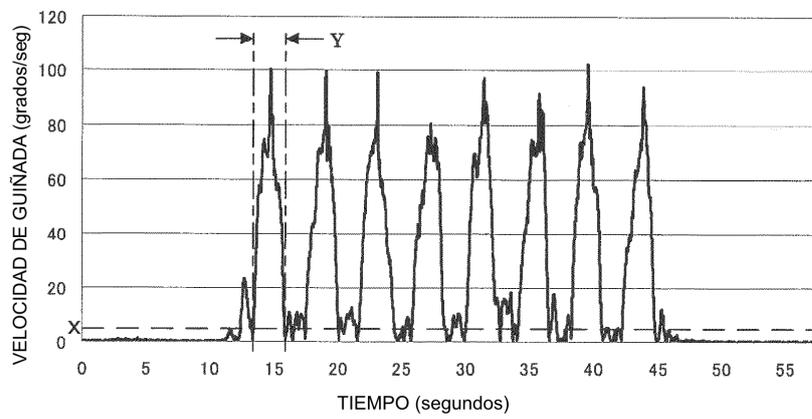


Fig. 4

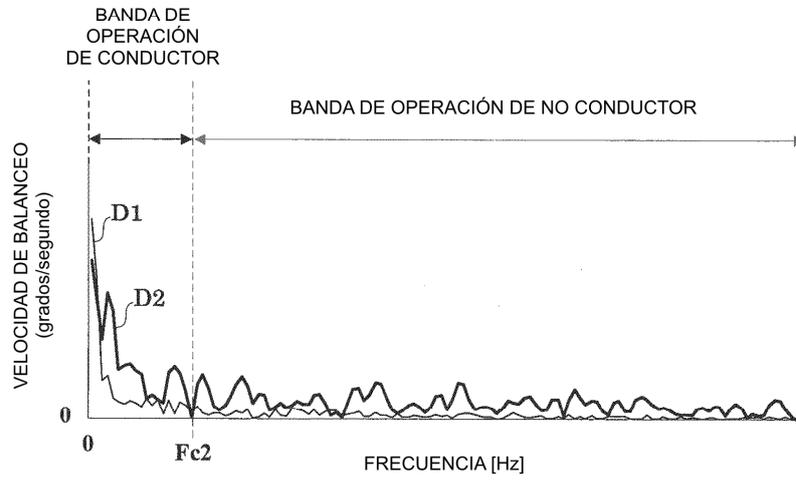


Fig. 5

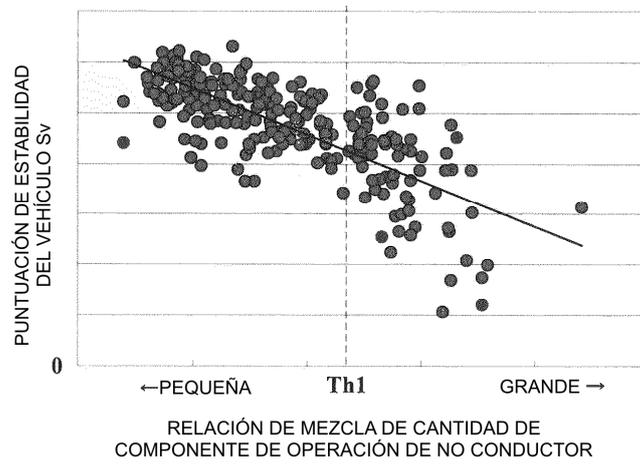


Fig. 6

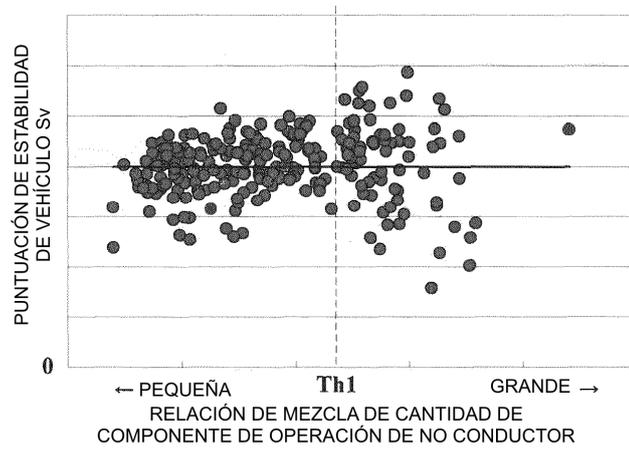


Fig. 7

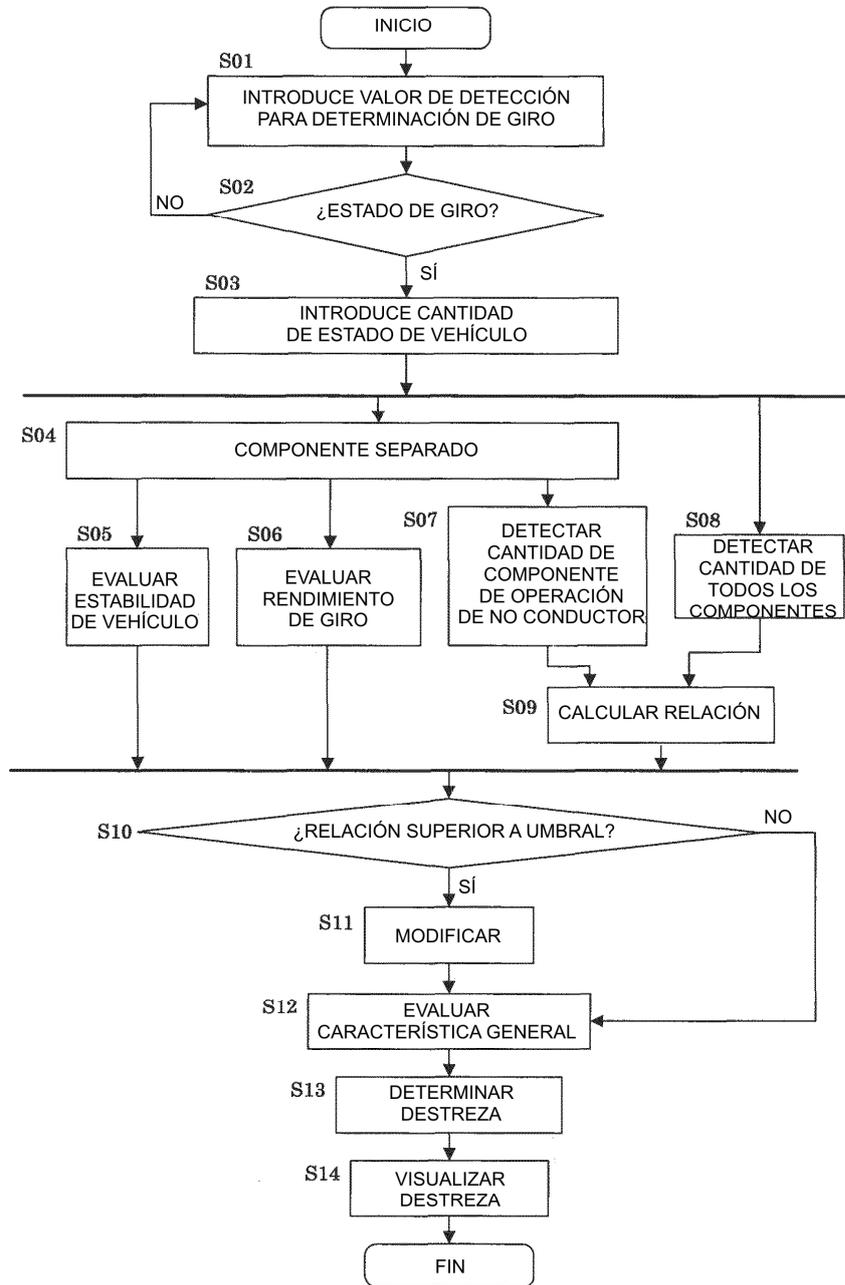


Fig. 8

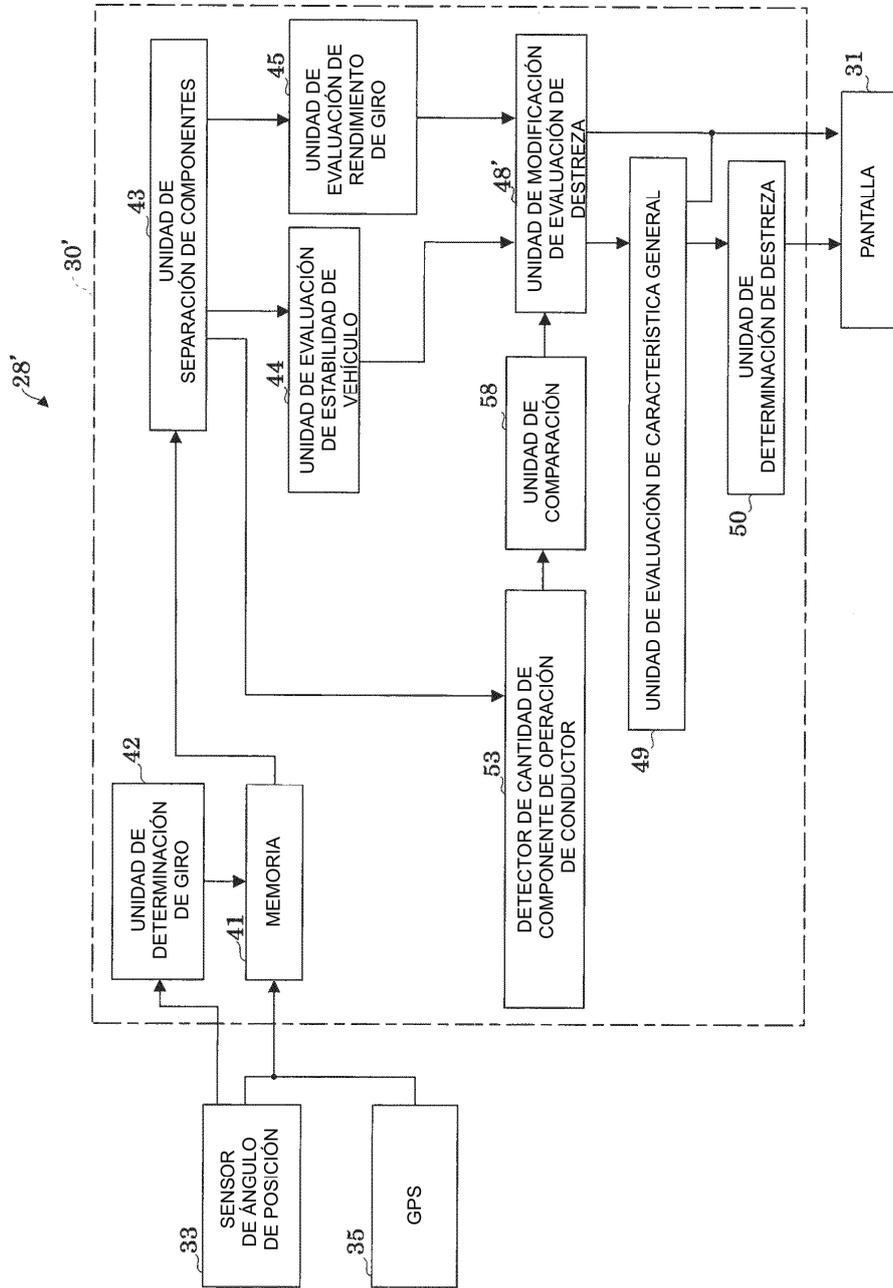


Fig. 9

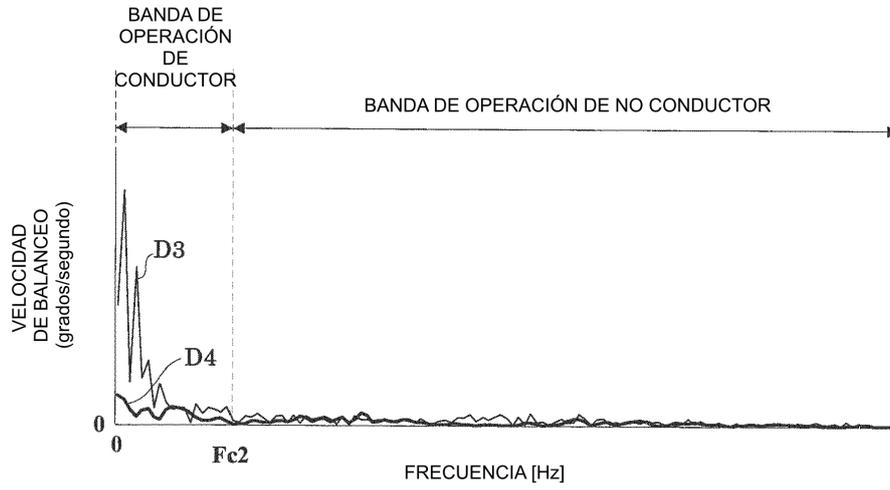


Fig. 10

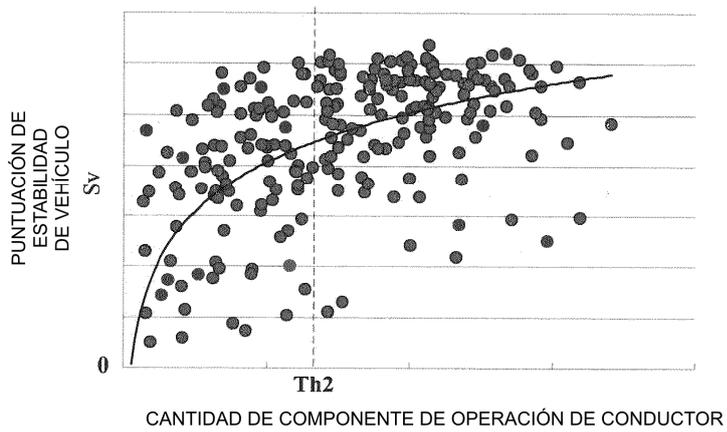


Fig. 11

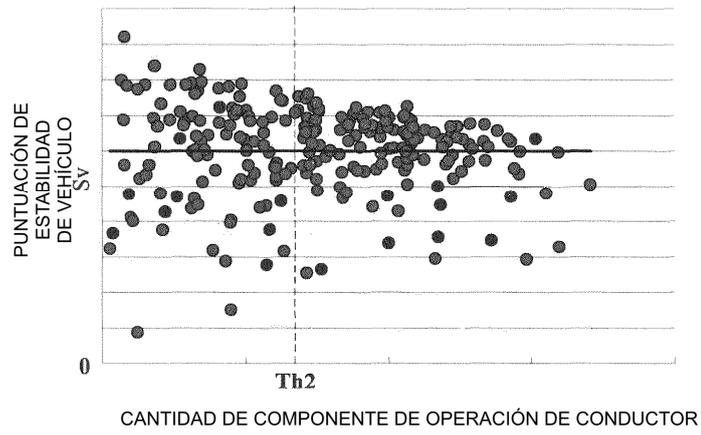


Fig. 12

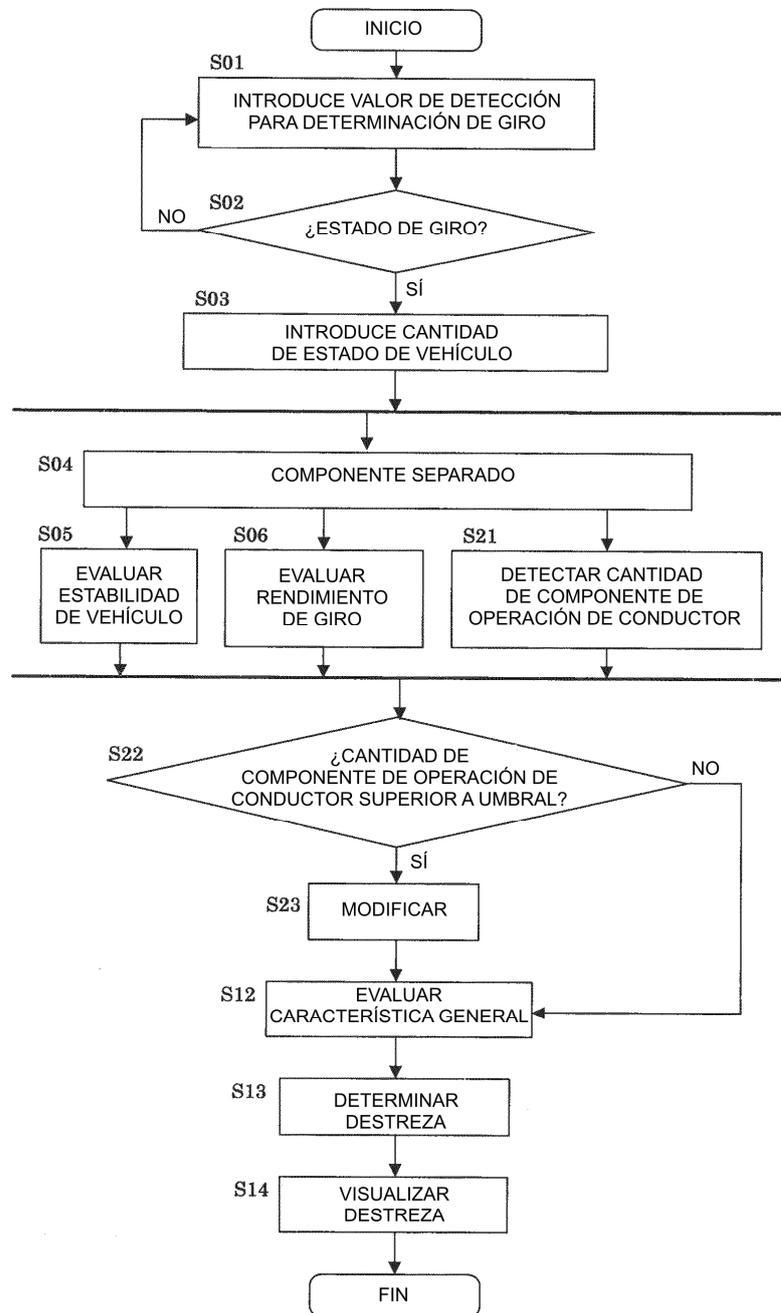


Fig. 13

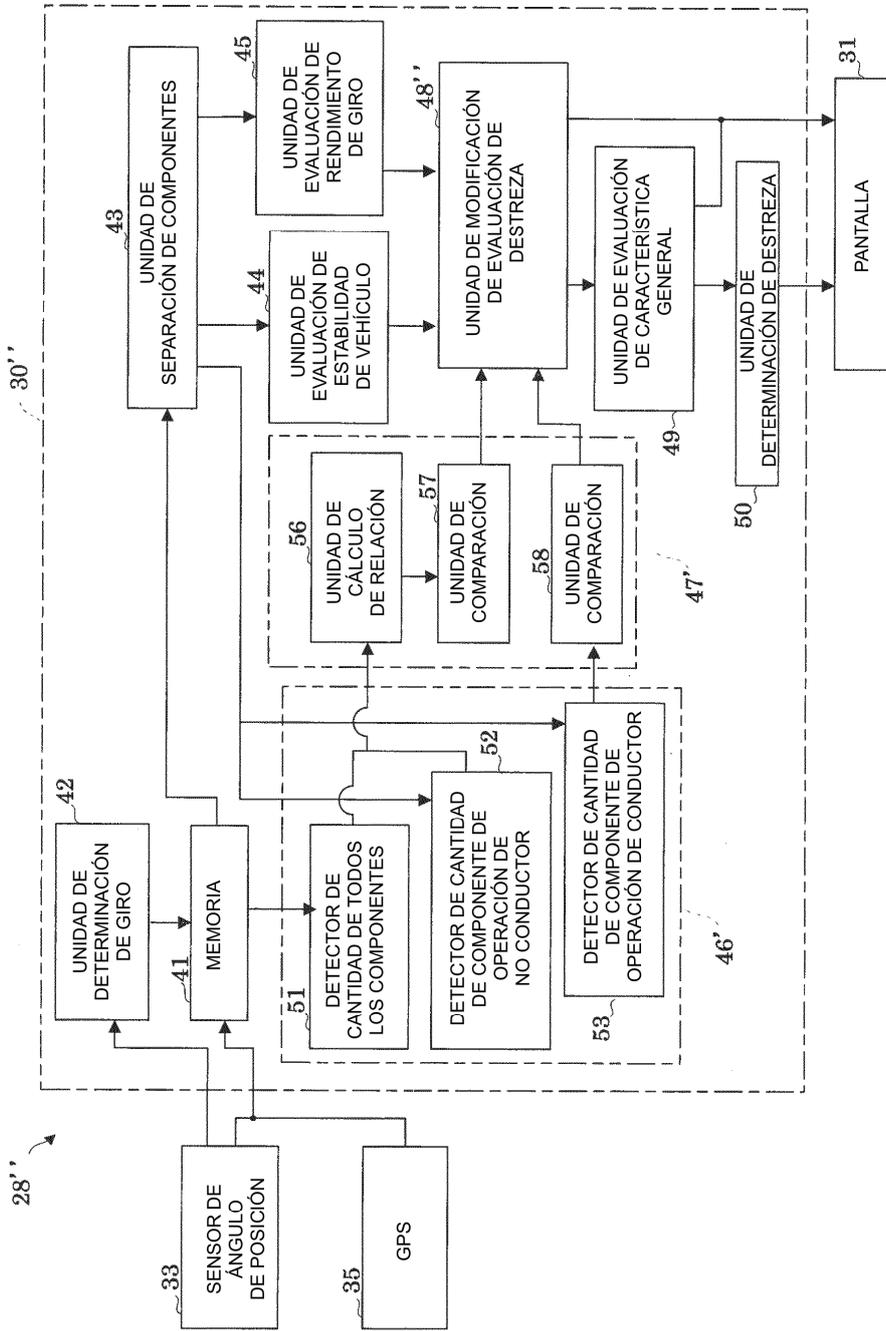


Fig. 14

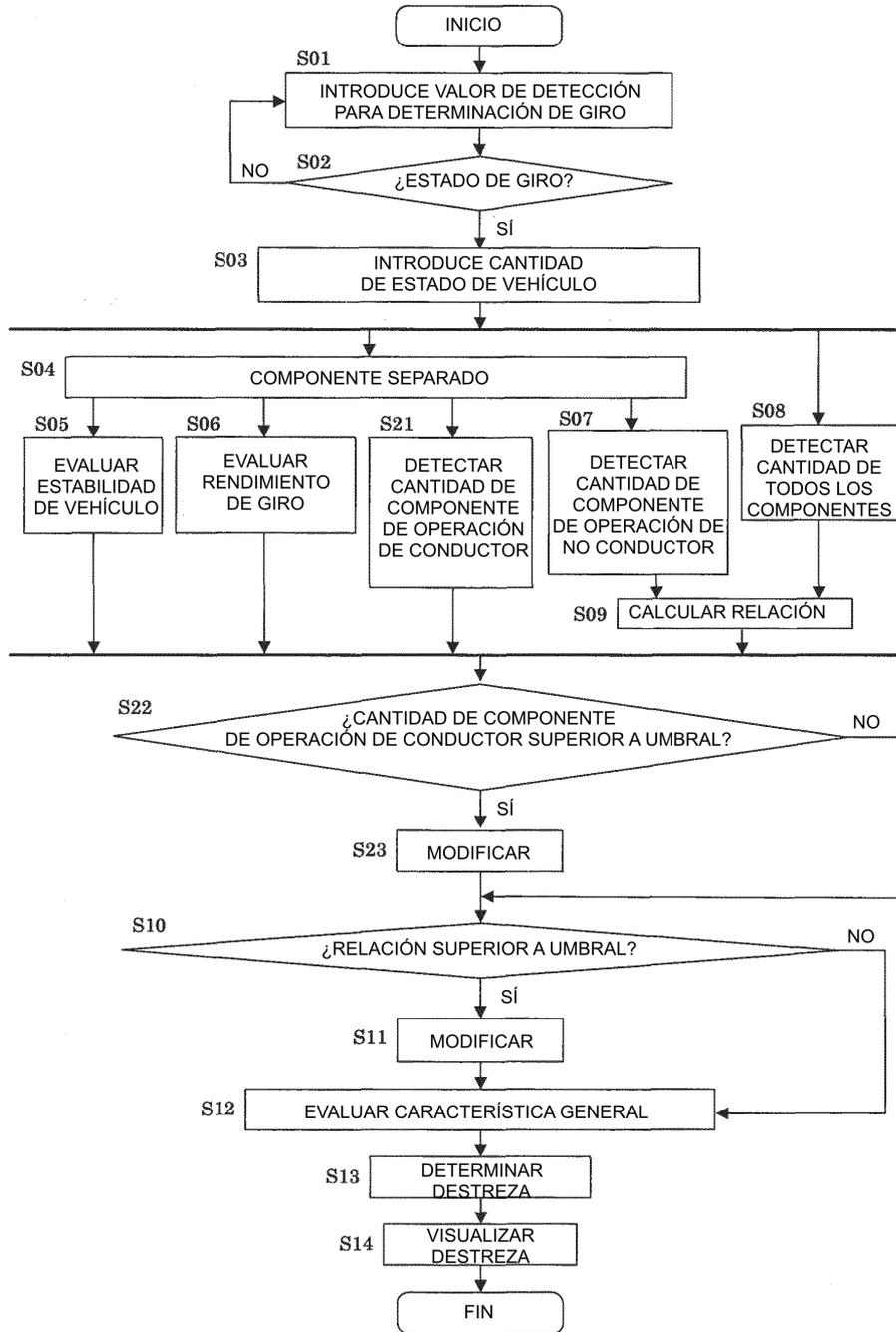


Fig. 15

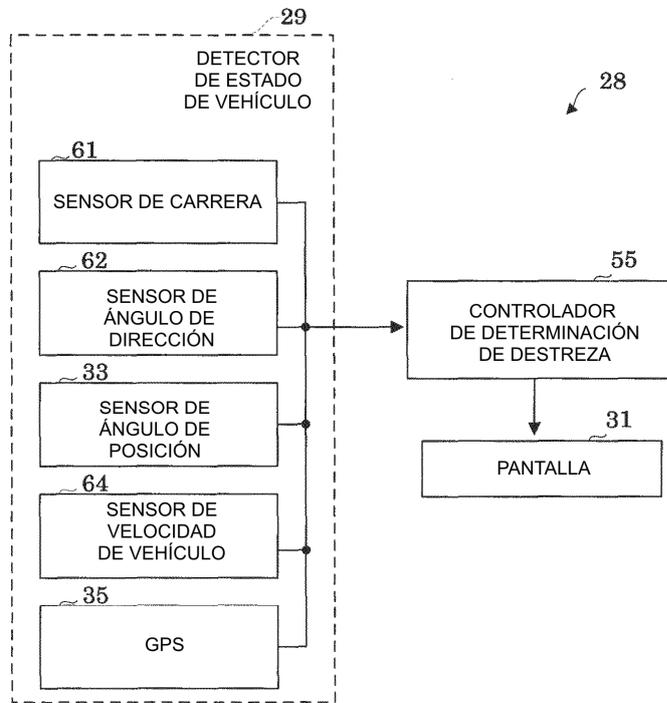


Fig. 16

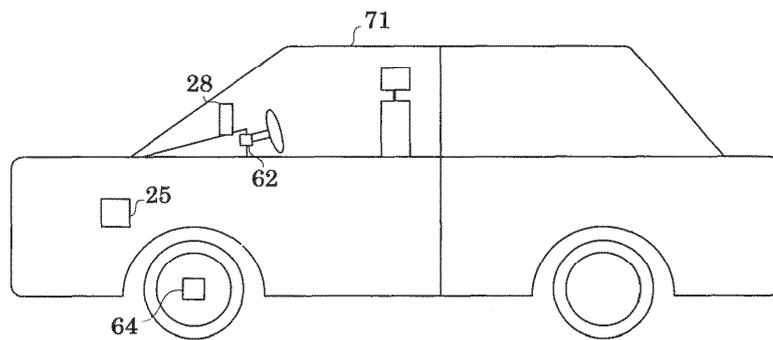


Fig. 17