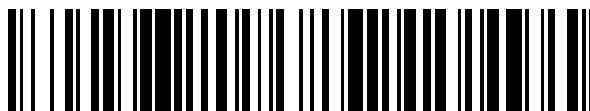


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 565 033**

51 Int. Cl.:

F02D 29/06 (2006.01)

H02J 7/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.11.2006** **E 06818925 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.02.2016** **EP 2097631**

54 Título: **Procedimiento y sistema eléctrico de vehículo para un automóvil con una restricción de par temporal preferente del motor de combustión interna**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.03.2016

73 Titular/es:

**BAYERISCHE MOTOREN WERKE
AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
PETUELRING 130
80809 MÜNCHEN, DE**

72 Inventor/es:

**LEMKE, OLAF y
HAUSCHILD, MARTIN**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 565 033 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y sistema eléctrico de vehículo para un automóvil con una restricción de par temporal preferente del motor de combustión interna

5 La invención se refiere en particular a un procedimiento para la reducción del consumo de energía de un automóvil con un motor de combustión y con al menos una red de a bordo eléctrica, en la que está conectado al menos un primer consumidor eléctrico.

10 El número de los consumidores eléctricos en automóviles se ha incrementado de una manera considerable. Para reducir la emisión de CO₂ en el vehículo, se sustituyen los consumidores que trabaja hidráulicamente por consumidores eléctricos. De esta manera, dado el caso, por ejemplo, una dirección eléctrica (EPS) sustituye a una dirección hidráulica el automóvil. Tales consumidores eléctricos pueden plantear, sin embargo, a corto plazo una demanda de potencia alta en la red de a bordo del vehículo. De ello resulta también un alto requerimiento de estabilidad de la red de a bordo del automóvil. En particular, en el caso de cargas altas que aparecen durante corto espacio de tiempo, debe proporcionarse una tensión eléctrica o bien una potencia eléctrica suficientemente altas.

15 Se conoce a partir del documento DE 101 56 665 A1 un control electrónico de un motor de combustión interna encendido desde el exterior con un sistema de regulación de las sacudidas así como con una llamada restricción de par. Durante su activación se alimenta a las cámaras de combustión una cantidad mayor frente a la cantidad de aire y de combustible necesarias propiamente en el punto de funcionamiento respectivo y para la compensación de ello se selecciona un ángulo de encendido menos favorable. En puntos de funcionamiento seleccionados, cuando se reconoce una combustión con sacudidas, se activa la restricción de par para realizar ángulos de encendido posteriores y, por lo tanto, ángulos de encendido que reducen la tendencia a sacudidas. Especialmente el punto de funcionamiento en ralentí es un punto de funcionamiento de este tipo, en el que se activa la restricción de par para la prevención de la combustión con sacudidas.

25 El documento US-A-5 483 446 describe un procedimiento de estimación para un estado de tráfico en carretera para la estimación de un estado de tráfico en carretera sobre la base de un estado de marcha del vehículo. Para elevar la fiabilidad, se proponen las siguientes etapas. Una etapa de detección para la detección de una relación del tiempo de marcha para el cálculo de una relación del tiempo de marcha del vehículo; una etapa de detección para la detección de la velocidad media para el cálculo de una velocidad media del vehículo y una etapa de estimación para la estimación del estado de tráfico en carretera para la estimación el estado del tráfico en carretera sobre la base de la relación del tiempo de marcha y de la velocidad media.

30 Se conoce a partir del documento DE 102 16 184 A1 un automóvil con una unidad de supervisión, una unidad de suministro de energía eléctrica y medios para la detección o evaluación de la capacidad funcional de la unidad de suministro de energía. A través de la unidad de supervisión se puede conmutar al menos un consumidor eléctrico a la unidad de suministro de energía y se puede detectar al menos una variable de medición característica de la unidad de suministro de energía antes, durante o después de la conexión adicional del consumidor eléctrico en la unidad de suministro de energía. La capacidad funcional de la unidad de suministro de energía se puede calcular por medio de operaciones de comparación y/o de cálculo utilizando al menos una variable de medición o a través de ecuaciones que describen la unidad de suministro de energía.

35 El cometido de la invención es indicar especialmente un procedimiento que posibilita la realización de una red de a bordo de alto rendimiento con gasto reducido de energía de un automóvil.

40 Este cometido se soluciona a través de un procedimiento o bien una red de abordo con las características de la reivindicación independiente respectiva. Las configuraciones ventajosas de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes de la patente.

45 Un aspecto de la invención consiste en que el motor de combustión es accionado en un primer estado de funcionamiento con una primera cantidad de inyección y con un primer instante de encendido. Por ejemplo, el generador eléctrico el vehículo y la batería del vehículo alimentan en común la red de a bordo, para alimentar los consumidores eléctricos con una tensión eléctrica suficiente. El generador puede estar totalmente descargado en el primer estado de funcionamiento.

50 En un segundo estado de funcionamiento, el motor de combustión interna es accionado con una segunda cantidad de inyección más elevada frente a la primera cantidad de inyección y con un segundo instante de encendido. El segundo instante de encendido es más desfavorable frente al primer instante de encendido en la segunda cantidad de inyección con respecto a la capacidad de potencia del motor de combustión. La segunda cantidad inyección más elevada frente a la primera cantidad de inyección incrementa en sí la capacidad de potencia del motor de combustión interna y posibilita al motor de combustión en sí emitir un par motor más elevado al generador eléctrico del automóvil. Sin contramedidas – de manera sorprendente para el conductor – se eleva el número de revoluciones del motor de combustión interna, de manera que el conductor ha obtenido la impresión de que existe un defecto. Para compensar esta subida del par motor, se regula de acuerdo con la invención en el segundo estado de

funcionamiento el instante del encendido hacia un segundo instante de encendido, con lo que se reduce la capacidad de prestación del motor de combustión o bien su par motor con preferencia esencialmente en la medida en que su par motor ha sido elevado a través de la elevación de la cantidad de inyección. El resultado del segundo estado de funcionamiento es una restricción de par del motor de combustión internas y el número de revoluciones del motor se mantiene en gran medida constante durante la transición desde el primer estado de funcionamiento hacia el segundo estado de funcionamiento.

En un tercer estado de funcionamiento, se acciona el motor de combustión interna con la segunda cantidad de inyección y en gran medida con el primer instante de encendido, de manera que la capacidad de potencia o bien el par motor del motor de combustión interna en el tercer estado de funcionamiento es más alto frente al segundo estado de funcionamiento.

Una instalación de detección de la situación de la marcha prevista en el vehículo reconoce una situación de la marcha especial en gran medida inmediatamente inminente en virtud del comportamiento hasta ahora del conductor durante el control del vehículo y/o del vehículo con anterioridad y provoca que el motor de combustión interna sea llevado desde el primer estado de funcionamiento hasta el segundo estado de funcionamiento. Con el reconocimiento de una situación de la marcha especial en gran media inmediatamente inminente se lleva a cabo de acuerdo con la invención, por lo tanto, una restricción de par del motor de combustión interna a través de una elevación de la cantidad de inyección, que sirve para la estabilización de la tensión de la red de a bordo, cuando ésta se necesita realmente en corto espacio de tiempo.

En redes de a bordo conocidas, durante la conexión de un consumidor eléctrico, que carga la red de a bordo en una medida más fuerte, se lleva a cabo una demora de la carga del generador eléctrico. Esto se realiza alimentando el consumidor en primer lugar desde la batería del vehículo y a continuación en medida creciente desde el generador. Típicamente este proceso, la llamada respuesta de carga, dura algunos segundos. A través de esta demora se evitan oscilaciones más fuertes del número de revoluciones del motor de combustión interna durante la conexión de consumidores con alta necesidad de corriente.

En una forma de realización preferida de la invención, está previsto que se transmita también una carga eléctrica mayor de la red de a bordo especialmente en el tercer estado de funcionamiento del motor de combustión interna en gran medida sin demora al generador eléctrico del vehículo. Por lo tanto, en esta forma de realización preferida, en particular en el tercer estado de funcionamiento, no se lleva a cabo ningún llamado proceso de respuesta de carga.

En un ejemplo de realización preferido de la invención, está previsto que la instalación de detección de la situación de la marcha, cuando reconoce la situación especial de la marcha, provoque que el motor de combustión interna sea llevado desde el segundo hasta el tercer estado de funcionamiento. En virtud de la restricción de par de acuerdo con la invención en el segundo estado de funcionamiento se puede preparar durante un espacio de tiempo muy corto a través de la regulación muy rápida de realizar técnicamente el instante del encendido durante la transición al tercer estado de funcionamiento el par motor retenido por el motor de combustión interna. El motor de combustión interna no se para y puede ceder el par motor necesario al generador eléctrico. El generador eléctrico puede alimentar una potencia eléctrica más elevada a la red de a bordo y se estabiliza la tensión eléctrica o bien no entra en la red de a bordo a pesar de una carga más alta que aparece de repente.

En una configuración de la invención, está previsto que la instalación de detección de la situación de la marcha reconozca la entrada (real) de la situación especial de la marcha en que la tensión eléctrica de la red de a bordo está a punto de caer. Una supervisión de la tensión y, dado el caso, un desplazamiento del ángulo de encendido que incrementa un par de torsión se puede realizar técnicamente de una manera relativamente sencilla y económica.

En una forma de realización posible de la invención, está previsto que la instalación de detección de la situación de la marcha, cuando se reconoce la situación de la marcha especial inmediatamente inminente, provoca que el motor de combustión interna, en lugar de la transición desde el primer hasta el segundo estado de funcionamiento, provoca que el motor de combustión interna sea llevado directamente desde el primero hasta el tercer estado de funcionamiento. En este caso no se trata de una forma de realización preferida, sino de una forma de realización posible de la invención.

En una forma de realización de la invención está previsto que la instalación de detección de la situación de la marcha tenga en cuenta quien es el conductor actual y cómo era su comportamiento anterior. De esta manera se puede elevar la cuota de aciertos para la previsión de que es inminente un proceso de viraje. Si la instalación de detección de la situación de la marcha reconoce, por ejemplo, que el conductor respectivo realiza siempre un giro brusco antes de un proceso de viraje, lo que no se realiza por todos los conductores, este criterio se puede ponderar más alto en el algoritmo de acuerdo con la invención para el reconocimiento de un proceso de viraje.

De acuerdo con la invención, está previsto que el primer consumidor eléctrico sea una dirección activada eléctricamente del automóvil y la situación de la marcha especial inmediatamente inminente es un proceso de viraje. Precisamente en el caso de un proceso de viraje es importante para el conductor que no se modifique de manera desfavorable el comportamiento de la dirección o bien que no se vuelva la dirección pesada. Durante un proceso de

viraje, la necesidad de potencia de una dirección eléctrica es especialmente alta.

5 De acuerdo con la invención está previsto que se detecte la posición del pedal de la marcha o bien del pedal del acelerador por la instalación de detección de la situación de la marcha y se lleva el motor de combustión interna desde el primer estado de funcionamiento hasta el segundo estado de funcionamiento, cuando el pedal de la marcha o bien el pedal del acelerador se encuentra en gran medida en su posición de reposo y entra al menos otra situación de la marcha. También esto es característico para un proceso de viraje inminente y proporciona un indicio importante para un proceso de viraje inminente.

10 De acuerdo con la invención, está previsto que la aceleración y la velocidad del vehículo sean detectada por la instalación de detección de la situación de la marcha, y el motor de combustión es llevado desde un primer estado de funcionamiento hasta el segundo estado de funcionamiento, cuando la aceleración del vehículo es negativa y la velocidad no alcanza un valor umbral predeterminado. También esto es característico para un proceso de viraje inminente y proporciona un indicio importante para un proceso de viraje inminente.

15 En una forma de realización preferida de la invención está previsto que la instalación de detección de la situación de la marcha verifique si el vehículo realiza un giro brusco. La realización de un giro brusco puede ser una indicación muy clara de un proceso de viraje inminente.

20 En una configuración de la invención se detecta el ángulo de la dirección eléctrica del vehículo por la instalación de detección de la situación de la marcha. El motor de combustión interna es llevado desde el primer estado de funcionamiento hasta el segundo estado de funcionamiento, cuando el valor absoluto del ángulo de la dirección es mayor que un valor umbral predeterminado y entra al menos otra situación de la marcha. Esto puede ser un indicio de que el conductor comienza a realizar un giro brusco o bien una maniobra de viraje.

25 En otra configuración de la invención está previsto que el ángulo de la dirección eléctrica del vehículo sea detectado por la instalación de detección de la situación de la marcha y se lleva el motor de combustión eléctrica desde el primer estado de funcionamiento hasta el segundo estado de funcionamiento, cuando el valor absoluto del ángulo de la dirección es mayor que un umbral de la dirección o bien un umbral del ángulo de la dirección predeterminado en función de la velocidad y entra al menos otra situación de la marcha. Si el conductor no realiza ningún giro brusco antes de un proceso de viraje, esta característica de un proceso de viraje inminente puede sustituir al "criterio de giro brusco" y puede elevar la fiabilidad de la previsión de un proceso de viraje inminente.

30 En un desarrollo de la invención está previsto que la instalación de detección de la situación de la marcha verifique si la presión del freno es mayor que una presión predeterminada del freno o bien una presión de tolerancia y, además, verifica si la velocidad es menor que un valor predeterminado de la velocidad en función de la aceleración o bien un umbral dinámico del viraje. De esta manera se puede incrementar todavía más la fiabilidad de la predicción de un proceso de viraje.

35 La invención propone, además, una red de a bordo de un automóvil, que presenta una instalación de detección de la situación de la marcha controlada por programa, que ejecuta un procedimiento de acuerdo con la invención. Además, se propone una instalación de detección de la situación de la marcha controlada por programa, que ejecuta un procedimiento de acuerdo con la invención o provoca su ejecución.

El procedimiento de acuerdo con la invención se explica en detalle a continuación con la ayuda de diagramas de flujo en el ejemplo de un proceso de viraje. Los mismos signos de referencia muestran funciones iguales o equivalentes. En este caso:

40 La figura 1 muestra una función principal 1 o bien la primera parte del procedimiento de acuerdo con la invención.

La figura 2 muestra una función principal 2 o bien la segunda parte del procedimiento de acuerdo con la invención.

La figura 3 muestra una función principal 3 o bien la tercera parte del procedimiento de acuerdo con la invención.

La figura 4 muestra la subfunción "Umbral de dirección" del procedimiento de acuerdo con la invención.

La figura 5 muestra la subfunción "Umbral de viraje dinámico".

45 El punto de partida para el siguiente ejemplo de realización del procedimiento de acuerdo con la invención es el siguiente. El automóvil está equipado con una dirección eléctrica. La dirección eléctrica necesita durante la realización de una maniobra de viraje o bien de un proceso de viraje una tensión eléctrica suficientemente alta, que no puede ser suministrada eventualmente incluso por la combinación de batería y generador eléctrico del automóvil, que alimentan ambos ya, por ejemplo, con potencia en gran medida máxima a la red de a bordo. Éste puede ser el caso especialmente en verano cuando la calefacción eléctrica del asiento y/u otros consumidores están conectados con potencia de conexión eléctrica alta. Si se inicia una maniobra de viraje en tal situación sin contramedidas, se corta claramente la tensión en la red de a bordo a través de la carga adicional de la dirección eléctrica, por que la dirección debe preparar un par motor mecánico alto durante el proceso de viraje, y la dirección se vuelve de marcha

pesada. Esto es muy desagradable para el conductor, especialmente en el caso de una maniobra de viraje difícil de realizar. A través del procedimiento de acuerdo con la invención se reconoce de una manera muy fiable la inminencia inmediata de una maniobra de viraje.

5 La tensión en la red de a bordo eléctrica se estabiliza a través de la elevación temporal de la cantidad de inyección y la preparación de la restricción de par a través de una anulación del desplazamiento del ángulo de encendido desde poco antes de la maniobra de viraje hasta poco después de la maniobra de viraje.

10 La figura 1 muestra la primera parte 100 (función principal 1) del procedimiento de acuerdo con la invención para el reconocimiento de si el automóvil realizará en corto espacio de tiempo una maniobra de viraje. En la etapa 101 comienza el procedimiento de acuerdo con la invención. En la etapa 102 se compara si el vehículo excede una velocidad predeterminada x . En caso negativo, se lleva a cabo de nuevo la comparación. En caso afirmativo, el procedimiento de acuerdo con la invención se activa para detectar una maniobra de viraje inminente, como se representa en el estado 103.

15 En la etapa 104 se compara si el pedal de la marcha o bien el pedal del acelerador está activo, es decir, si el ángulo del pedal es 0 grados (posición de reposo). En caso negativo, se verifica en la etapa 105 si la velocidad del vehículo es mayor que la velocidad x predeterminada. En caso afirmativo, se ejecuta de nuevo la etapa 104. En caso negativo, se inicia de nuevo el procedimiento con la etapa 101. En el caso de que la comparación en la etapa 104 se desarrolle positivamente en la etapa 104, está presente el estado "pie fuera del gas", como se indica en el estado 106.

20 En la etapa 107 se compara si la aceleración del vehículo es negativa ($a < 0$) y si la velocidad es menor o igual que una velocidad predeterminada ($x \leq$ umbral de velocidad). En caso negativo, se detecta en la etapa 106 de nuevo la posición del pedal del acelerador. Si el pedal del acelerador o bien el pedal de la marcha no está en el estado de reposo, se inicia el procedimiento a partir de la etapa 101. Si el pedal del acelerador o bien el pedal de la marcha no está desviada o bien activada, esto se considera como estado 106 y la comparación 107 se ejecuta de nuevo. Si el resultado de la comparación 107 es "Sí", el estado del vehículo es "Vehículo retardado" (estado 109).

25 Por el concepto empleado a continuación "ángulo de la dirección sin curvas" debe entenderse lo siguiente. Si se mueve el vehículo sobre una carretera recta, entonces el ángulo de la dirección o bien la posición del volante es 0 grados, es decir, marcha en línea recta. Si el vehículo circula en una curva, el ángulo de la dirección es diferente de 0 grados. Si se trata, por ejemplo, de una curva a la izquierda uniforme, el ángulo de la dirección durante el periodo de tiempo de la realización de la curva a la izquierda uniforme es, por ejemplo, -10 grados. Para poder distinguir esta forma de la desviación del volante (ninguna desviación voluntaria) de un proceso de dirección real (proceso de dirección voluntario) también en el caso de una marcha en curva, se calcula de acuerdo con la invención la magnitud del ángulo medio de la dirección durante un periodo de tiempo corto transcurrido de, por ejemplo, 3 segundos, y se calcula la magnitud actual del ángulo de la dirección. Luego se forma la diferencia entre el ángulo medio de la dirección y el ángulo actual de la dirección. Esta diferencia es el ángulo de la dirección sin curvas.

35 En la etapa 110 se compara si el valor absoluto del ángulo de la dirección sin curvas es mayor que un valor de tolerancia, es decir, "Abs (ángulo dirección sin curvas) > valor tolerancia". Un conductor girará el volante durante la marcha siempre un poco en vaivén sin querer dirigirlo de esta manera.

40 En caso negativo, se verifica en la etapa 111 si el pedal del acelerador o bien el pedal de la marcha no se desvía y la velocidad del vehículo es mayor que una velocidad mínima predeterminada. En caso afirmativo, el vehículo se encuentra en el estado 108. En caso negativo, el procedimiento comienza de nuevo con el estado 101 "Inicio". Si el resultado de la etapa 110 es "Sí", se mantiene el ángulo actual de la dirección y en el estado 112 y se parte de que la primera parte de un "giro brusco" podría haber sido realizada por el conductor. A continuación se prosigue con la función principal 2 representada en la figura 2.

45 La figura 2 muestra la segunda parte 200 (función principal 2) del procedimiento de acuerdo con la invención. En la segunda parte 200 se calcula en las etapas 201 a 211 si el conductor realiza un "giro brusco" o no, lo que es otro indicio de un proceso de viraje inminente. Muchos – pero no todos los conductores – realizan un giro brusco antes de un proceso de viraje.

50 Los que se entiende por el concepto "giro brusco" debe explicarse en primer lugar para el caso de una carretera recta. Si el conductor sigue el desarrollo recto de la carretera, el volante permanece en gran medida en su posición de reposo. En una primera forma de giro brusco, se conduce en primer lugar hacia la derecha claramente más allá de la posición de reposo del volante y luego se conduce hacia la izquierda claramente más allá de la posición de reposo. En este caso, el conductor paso circulando por la derecha al borde derecho de la calzada y el frente del vehículo apunta ya un poco más en la dirección contraria que durante la marcha en línea recta. En una segunda forma de un giro brusco, el conductor conduce en primer lugar hacia la izquierda claramente más allá de la posición de reposo del volante, luego hacia la derecha claramente más allá de la posición de reposo.

55 Si se realiza un giro brusco, cuando el vehículo se mueve, por ejemplo, en una curva a la izquierda, la calzada se mueve por decirlo así debajo del vehículo hacia la izquierda – a diferencia de una carretera recta. Durante la marcha

normal en curva, se gira el volante de acuerdo con la curvatura de la curva con respecto a la posición 0, es decir, que el ángulo de la dirección en una curva a la izquierda es menor que 0 grados y en una curva a la derecha es mayor que 0 grados.

5 Para poder reconocer un giro brusco también en una marcha en curva, se verifica en la etapa 201 si el ángulo de la dirección y es mayor que 0 grados. En caso negativo, se aplica Angulo dirección lado opuesto = ángulo dirección actual + (2 * valor de tolerancia), es decir, el estado 202. En caso afirmativo, se aplica Angulo dirección lado opuesto = ángulo dirección actual - (2 * valor de tolerancia), es decir, el estado 203. En ambos casos se aplica "Estado = dirección reconocida" 204.

10 En la etapa 205 se verifica de nuevo si el pedal del acelerador no está desviado y si la velocidad es mayor que la velocidad mínima predeterminada. En caso negativo, el procedimiento de acuerdo con la invención comienza de nuevo con "Inicio", es decir, con el estado 101.

15 En caso afirmativo, se verifica en la etapa 206 si el ángulo actual de la dirección y es menor que el "Ángulo de la dirección lado opuesto" (ver 202 y 203). En caso negativo, se verifica en la etapa 207 si el ángulo de la dirección lado opuesto es menor o igual que el ángulo actual de la dirección. En caso afirmativo, esto se considera como giro brusco, como se indica en el estado 211 "Giro brusco reconocido".

En caso afirmativo, se verifica en la etapa 208 si el "Ángulo de la dirección lado opuesto" es mayor o igual que el ángulo actual de la dirección. En caso afirmativo, esto se considera como giro brusco, como se indica en el estado 211. Si el resultado de la comparación en la etapa 207 ó 208 es "No", se ejecuta la subfunción "Umbral de la dirección" 209 en el marco del procedimiento de acuerdo con la invención.

20 La figura 4 muestra la subfunción "Umbral de la dirección" 400 del procedimiento de acuerdo con la invención, en la que se predetermina un umbral de la dirección dependiente de la velocidad y, por lo tanto, dinámico para las etapas siguientes del procedimiento. En la etapa 401 se verifica si la velocidad del vehículo promediada durante un periodo de tiempo determinado es inferior a 8 km/g. El periodo de tiempo puede estar, por ejemplo, entre 3 y 10 segundos. En caso afirmativo, se establece el umbral dinámico de la dirección con 450 grados (estado 402). Durante la salida recta del vehículo, es decir, en el caso de un volante no desviado de esta posición, el ángulo es 0 o bien 360 grados. 25 En caso negativo, se verifica en la etapa 403 si la velocidad media del vehículo es inferior a 15 km/h, es decir, en combinación con la etapa 401, si la velocidad media está entre 8 km/h y 15 km/h. En caso afirmativo, se establece el umbral dinámico de la dirección con 300 grados (estado 404). En caso negativo, es decir, si la velocidad es mayor que 15 km/h, se establece el umbral dinámico de la dirección con 200 grados.

30 En la etapa 210 se verifica si el valor absoluto del ángulo actual de la dirección es mayor que el umbral dinámico de la dirección para la velocidad actual del vehículo. En caso negativo, el procedimiento comienza de nuevo con el estado 204, es decir, "Dirección reconocida". En caso afirmativo, el procedimiento de acuerdo con la invención prosigue con la función principal 3 en la figura 3.

35 Si se reconoce el giro brusco (etapa 211) se verifica en la etapa 212 de nuevo si el pedal de marcha o bien el pedal del acelerador no está activado (ángulo = 0 grados) y si la velocidad es mayor que la velocidad mínima predeterminada. En caso negativo, el procedimiento de acuerdo con la invención comienza de nuevo con "Inicio", es decir, a partir del estado 101. En caso afirmativo, se verifica en la etapa 213 si el valor absoluto del ángulo actual de la dirección es mayor que el umbral dinámico del ángulo de la dirección. En caso negativo, se repite la comparación en la etapa 212. En caso afirmativo, está presente el caso "Dirección contraria reconocida" 301 y se prosigue el procedimiento con la función principal 3 representada en la figura 3. 40

En la tercera parte del procedimiento de acuerdo con la invención, que se representa en la figura 3, se verifica ahora de nuevo en la etapa 302 si el pedal del acelerador o pedal de la marcha no está activado y si la velocidad del vehículo es mayor que la velocidad mínima predeterminada. En caso negativo, el procedimiento comienza de nuevo con "Inicio", es decir, a partir de la etapa 101. En caso afirmativo, se ejecuta la subfunción "Umbral viraje dinámico" 501 representado en la figura 5. 45

En la subfunción "Umbral viraje dinámico" 501 representada en la figura 5, se verifica en la etapa 502 si la aceleración negativa del vehículo promediada sobre los últimos segundos está entre 0 m/s² y -2 m/s². En caso afirmativo, se establece el umbral de viraje dinámico en la etapa 503 con el valor 6 km/h. En caso negativo, se verifica en la etapa 504 si la aceleración negativa está entre -2 m/s² y -4 m/s². En caso afirmativo, se establece el umbral de viraje dinámico en la etapa 505 en el valor: Valor absoluto de la aceleración por el factor 3,6. El resultado es un valor de la velocidad. En caso negativo, se establece el umbral de viraje dinámico en la etapa 506 en el valor 15 km/h. 50

Después de la etapa 501 se verifica en la etapa 303 representada en la figura 3 si la presión del freno es más alta que la presión del freno de tolerancia predeterminada. Además, se verifica si la velocidad actual del vehículo v es menor que el umbral de viraje dinámico establecido en la función "Umbral de viraje dinámico". En caso negativo, el 55

procedimiento de acuerdo con la invención comienza de nuevo con la etapa 301 en la figura 3.

5 En caso afirmativo, en la etapa 304 se aplica el "Estado cambio de dirección inminente reconocida". Con la etapa 304, a través de la influencia sobre el aparato de control del motor de combustión interna del automóvil se eleva la cantidad de inyección y se modifica en instante del encendido de tal forma que se compensa la suida del par motor que se inicia con la elevación de la cantidad de inyección, es decir, que resulta un intervalo de par, que se puede realizar durante corto espacio de tiempo a través de una reposición del instante de encendido al instante original. Esto se realiza con el reconocimiento de la maniobra de viraje real, lo que se expresa especialmente a través de un aumento significativo de la carga eléctrica o bien de una irrupción incipiente de la tensión en la red de a bordo a través de la dirección eléctrica activada. Después de que el proceso de viraje ha concluido o ha sido terminado presumiblemente, se acciona el motor de combustión interna en un estado de funcionamiento sin restricción de par. 10 La terminación del proceso de viraje se puede supervisar y reconocer, por ejemplo, por la instalación de detección de la situación de la marcha. Un criterio puede ser, por ejemplo, que el conductor circula de nuevo en línea recta durante un periodo de tiempo o que el vehículo ha alcanzado una velocidad predeterminada. De la misma manera puede estar previsto que el proceso de viraje se considere concluido después de un tiempo predeterminado después de la etapa 304. 15

Se entiende que la invención se puede realizar también en una forma de realización menos favorable, en la que la restricción del par se lleva a cabo ya con anterioridad en el desarrollo del procedimiento de acuerdo con la invención. Pero entonces se incrementa, dado el caso, el riesgo de una "falsa alarma", es decir, que la restricción de par y la elevación de la cantidad de inyección más favorable para el consumo implicada con ello se realizan entonces a veces sin necesidad real posterior. 20

25

30

REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento para la reducción del consumo de energía de un automóvil con un motor de combustión interna y con al menos una red de a bordo eléctrica, en la que está conectado al menos un consumidor eléctrico, en el que

- 5 - el motor de combustión interna es accionado en un primer estado de funcionamiento con una primera cantidad de inyección y con un primer instante de encendido,
- 10 - el motor de combustión interna es accionado en un segundo estado de funcionamiento con una segunda cantidad de inyección más alta frente a la primera cantidad de inyección y con un segundo instante de encendido, en el que el segundo instante de encendido es más desfavorable frente al primer instante de encendido con la segunda cantidad de inyección con respecto a la capacidad de potencia del motor de combustión interna,
- el motor de combustión es accionado en un tercer estado de funcionamiento con la segunda cantidad de inyección y en gran medida con el primer instante de encendido, de manera que la capacidad de potencia del motor de combustión interna en el tercer estado de funcionamiento es más alta frente al segundo estado de funcionamiento, caracterizado por que
- 15 - una instalación de detección de la situación de la marcha prevista en el vehículo reconoce una situación especial de la marcha inmediatamente inminente en virtud del comportamiento hasta ahora del conductor (102, 104, 105, 107, 108, 110, 111, 201, 205, 206, 210, 212, 213, 302, 303, 401, 403) durante el control del vehículo y/o del vehículo con anterioridad y provoca que se lleve el motor de combustión interna desde el primer estado de funcionamiento hasta el segundo estado de funcionamiento, y
- 20 - el primer consumidor eléctrico es una dirección activada eléctricamente del automóvil y la situación de la marcha especial (304) inmediatamente inminente es un proceso de viraje, en el que se detecta la posición del pedal de marcha o bien del pedal del acelerador por la instalación de detección de la situación de la marcha para la determinación de un proceso de viraje, y se lleva el motor de combustión interna desde el primer estado de funcionamiento hasta el segundo estado de funcionamiento, cuando el pedal de marcha o bien el pedal del acelerador se encuentra en gran medida en su posición de reposo (104, 108, 111, 205, 212, 302), la aceleración del vehículo es negativa y la velocidad no alcanza un valor umbral predeterminado.
- 25

2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la instalación de detección de la situación de la marcha, cuando se reconoce la situación especial de la marcha, provoca que el motor de combustión interna sea llevado desde el segundo hasta el tercer estado de funcionamiento, y las instalación de detección de la situación de la marcha reconoce la entrada de la situación especial de la marcha en que la tensión eléctrica de la red de a bordo está a punto de caer.

3.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que se transmite una carga eléctrica mayor de la red de a bordo, en particular en un tercer estado de funcionamiento del motor de combustión interna, en gran medida sin demora al generador eléctrico del vehículo.

4.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la instalación de detección de la situación de la marcha, cuando se reconoce la situación de la marcha especial inmediatamente inminente, provoca que el motor de combustión interna, en lugar de la transición desde el primer hasta el segundo estado de funcionamiento, provoca que el motor de combustión interna sea llevado directamente desde el primero hasta el tercer estado de funcionamiento.

5.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la instalación de detección de la situación de la marcha tiene en cuenta quien es el conductor actual y cómo era su comportamiento anterior, siendo reconocido el conductor actual especialmente con la ayuda de la clave del vehículo utilizada por él.

6.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el ángulo de dirección de la dirección eléctrica del vehículo es detectado por la instalación de detección de la situación de la marcha y el motor de combustión interna es llevado desde el primer estado de funcionamiento hasta el segundo estado de funcionamiento, cuando el valor absoluto del ángulo de dirección es mayor que un valor umbral (110) predeterminado.

7.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el ángulo de dirección de la dirección eléctrica del vehículo es registrado por la instalación de detección de la situación de la marcha, y se lleva el motor de combustión interna desde el primer estado de funcionamiento hasta el segundo estado de funcionamiento, cuando el valor absoluto del ángulo de la dirección es mayor que un umbral de la dirección o bien umbral del ángulo de la dirección (210, 213) predeterminado dependiente de la velocidad.

8.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la instalación de detección de la situación de la marcha verifica si la presión del freno es más alta que la presión predeterminada del freno o bien es una presión de tolerancia y, además, verifica si la velocidad es menor que un valor predeterminado de la velocidad (303, 502, 503, 504, 505) dependiente de la aceleración.

5 9.- Red de a bordo de un automóvil, caracterizada por que la red de a bordo presenta una instalación de detección de la situación de la marcha, que ejecuta un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores.

10.- Instalación de detección de la situación de la marcha controlada por programa, caracterizada por que la instalación de detección de la situación de la marcha ejecuta un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores o provoca su ejecución.

10

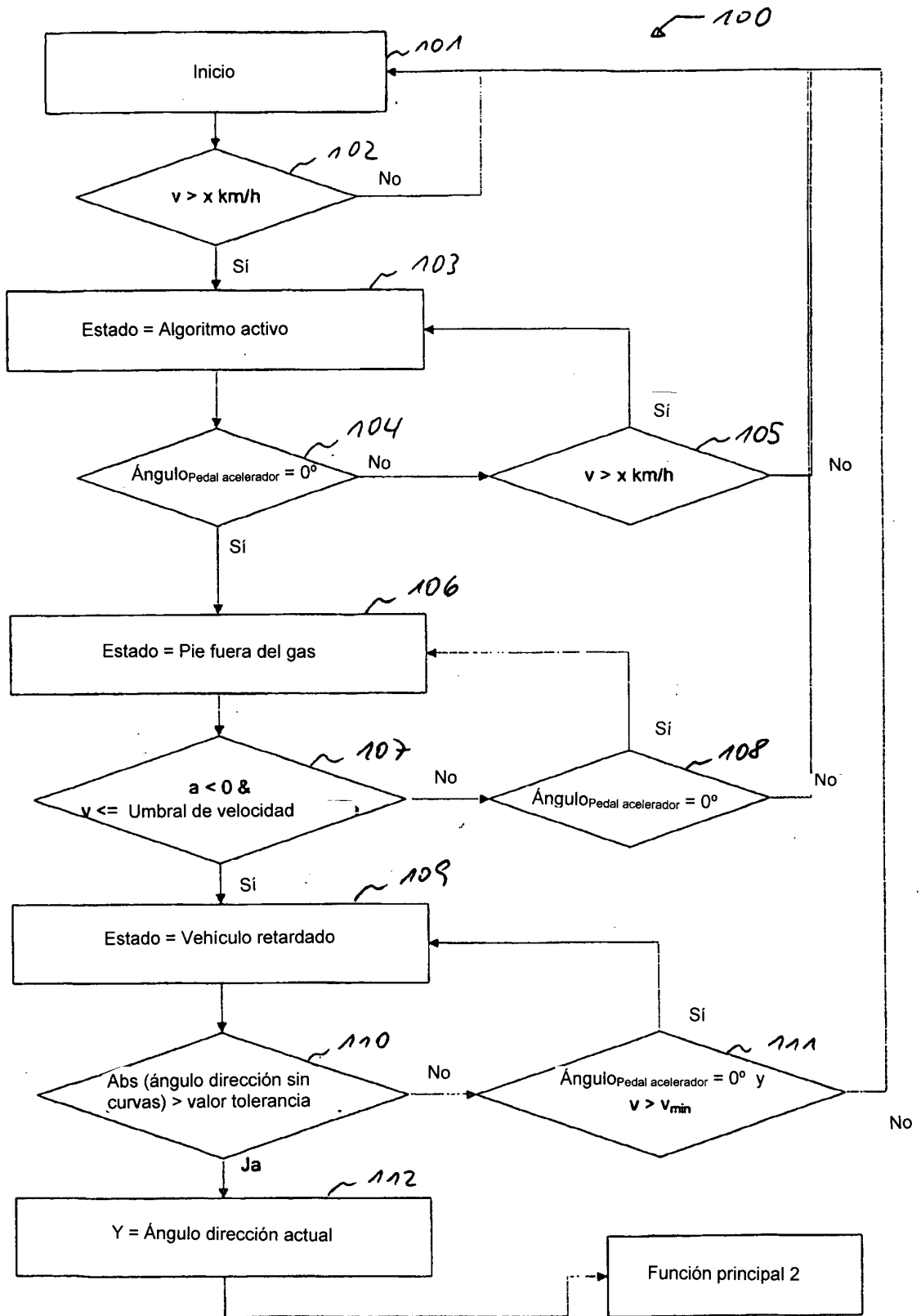


Fig. 1

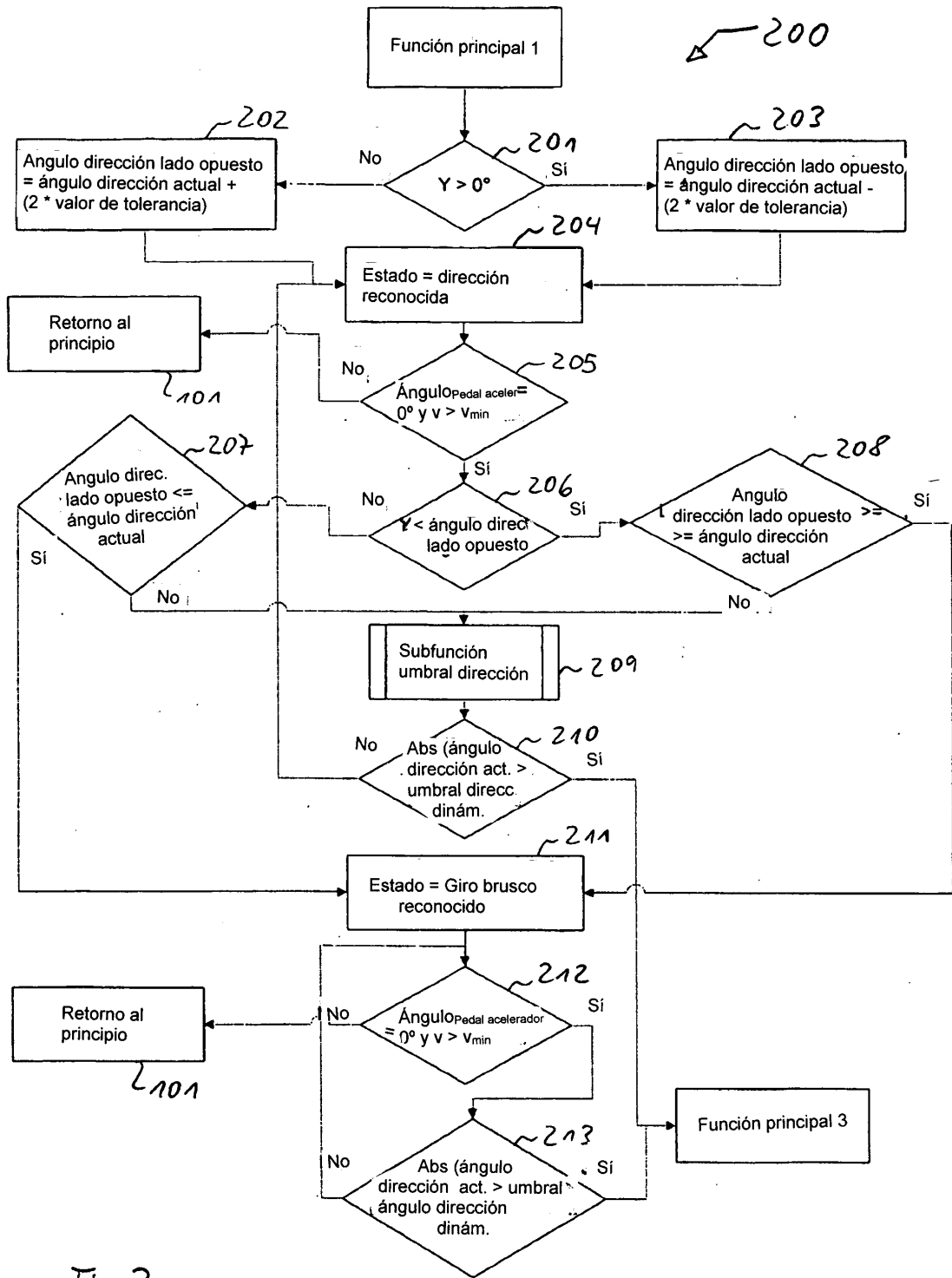


Fig. 2

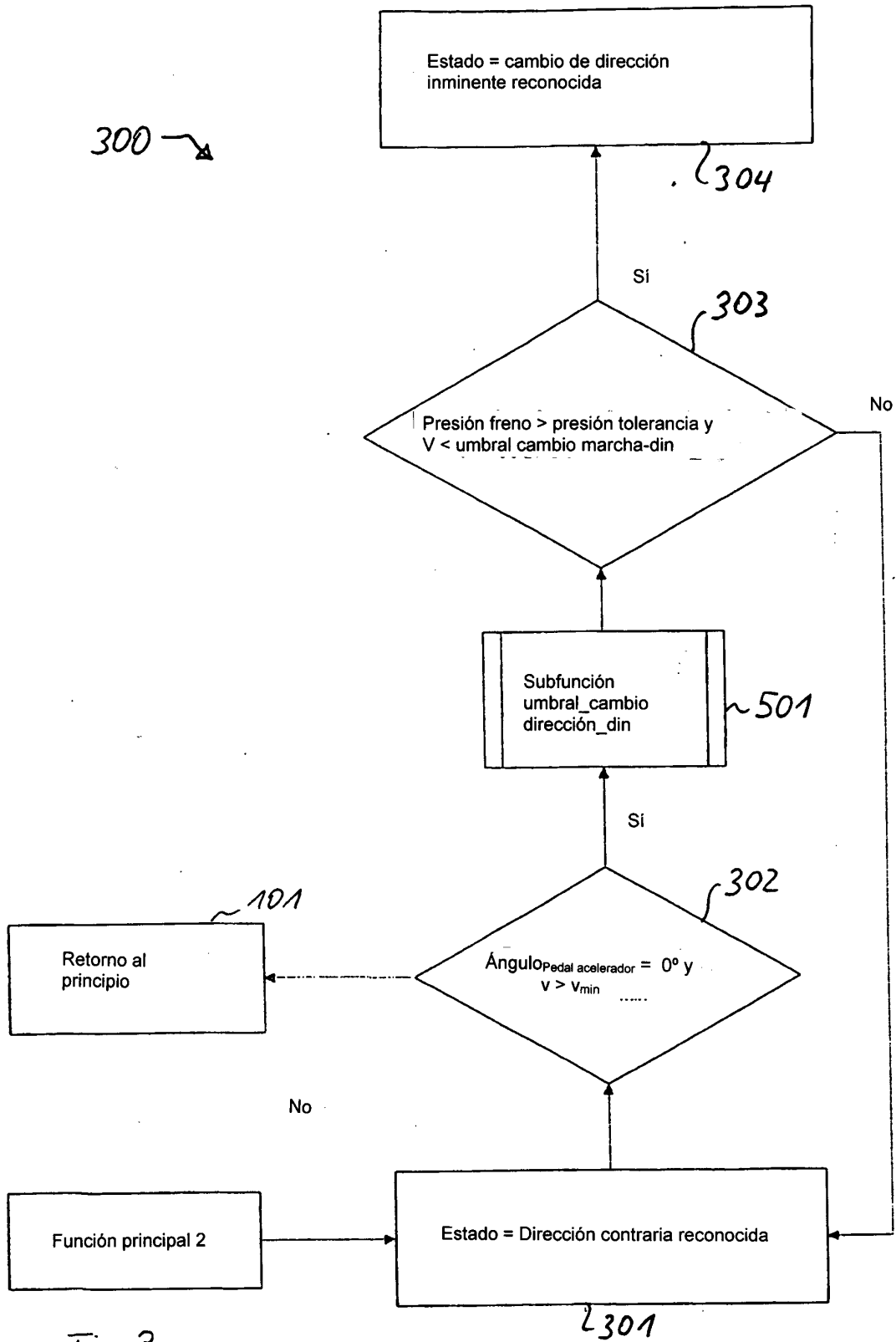


Fig. 3

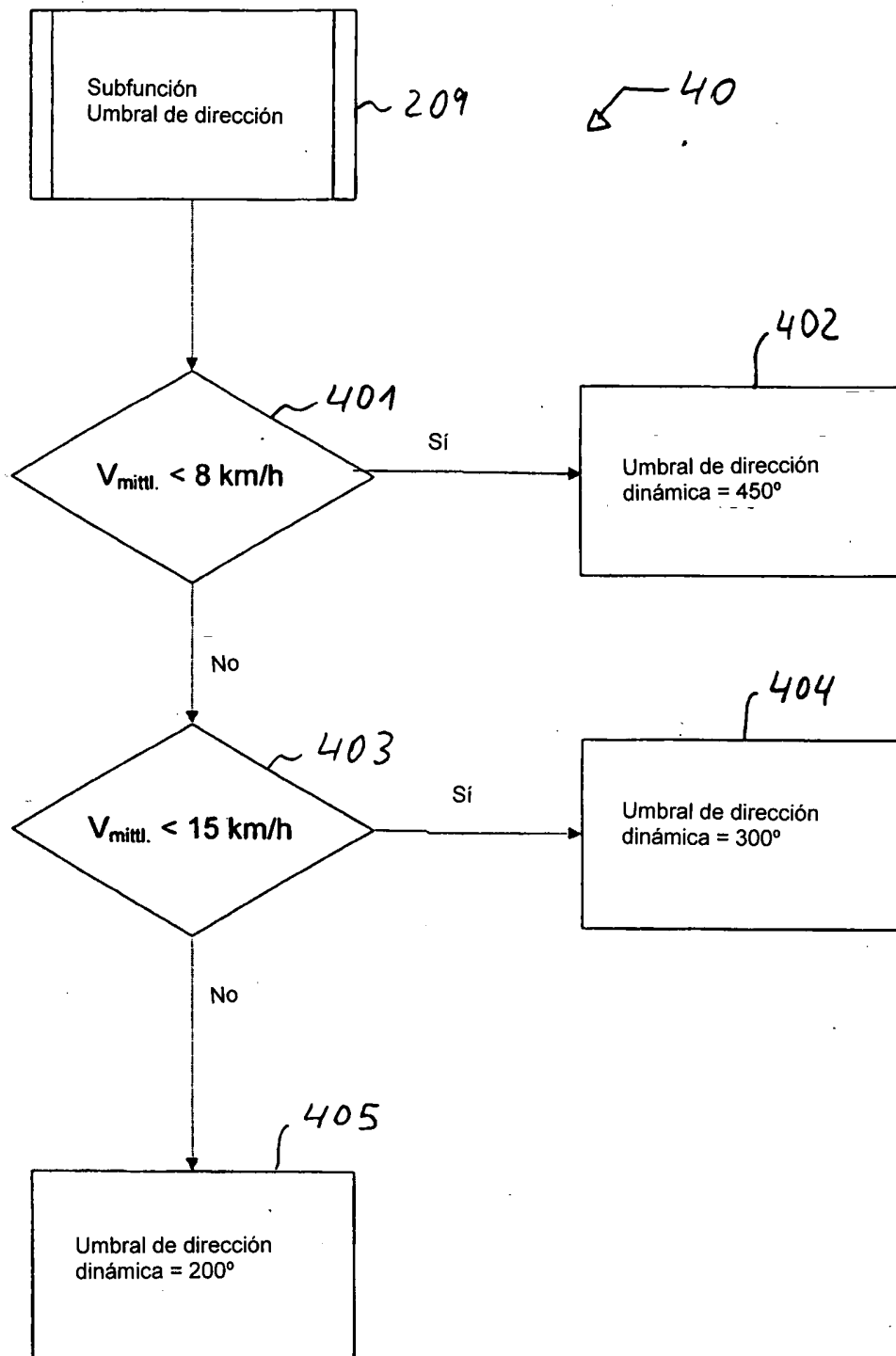


Fig. 4

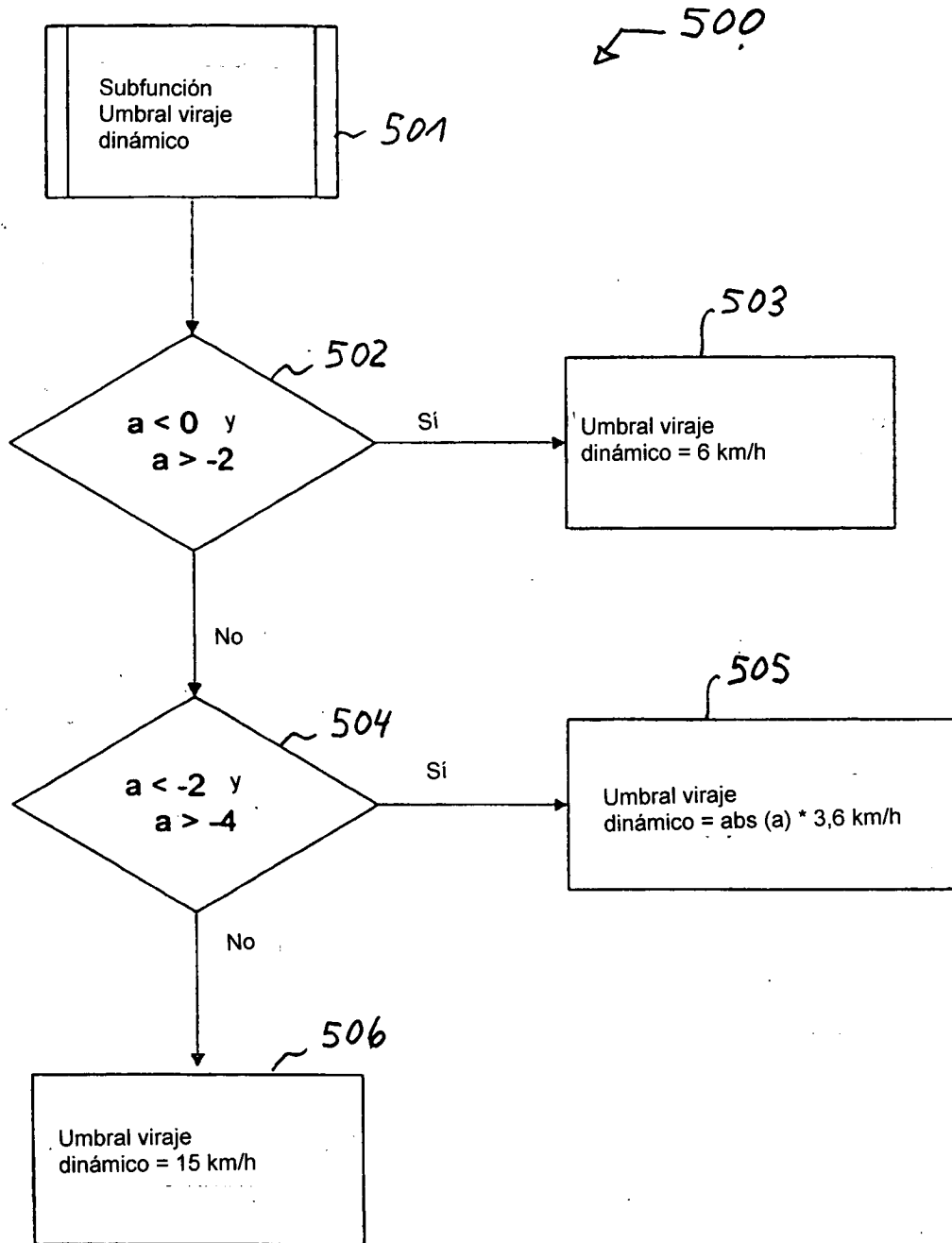


Fig. 5