



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 291 754**

51 Int. Cl.:
G08G 1/0967 (2006.01)
G08G 1/01 (2006.01)
B60K 31/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03819174 .8**
86 Fecha de presentación : **19.12.2003**
87 Número de publicación de la solicitud: **1695320**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **30.08.2006**

54 Título: **Procedimiento para proporcionar datos sobre el estado del tráfico rodado.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2008

73 Titular/es:
Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft
Petuelring 130
80809 München, DE

72 Inventor/es: **Hauschild, Martin y**
Breitenberger, Susanne

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 291 754 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).

ES 2 291 754 T3

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para proporcionar datos sobre el estado del tráfico rodado.

5 La invención concierne a un procedimiento para proporcionar datos sobre el estado del tráfico rodado, un procedimiento para transmitir datos sobre el estado del tráfico rodado, un procedimiento para generar y emitir datos sobre el estado del tráfico rodado y un producto de programa informático para usarlo en un vehículo y para generar y emitir datos sobre el estado del tráfico rodado, según el preámbulo de la reivindicación independiente correspondiente.

10 Los vehículos conocidos envían los llamados Floating Car Data (datos de coches flotantes) (FCD). El sistema empleado para ello consiste en un receptor GPS y un módulo GSM. Ambos módulos están ya presentes también en muchos vehículos sin funcionalidad FCD. El receptor GPS mide la posición y los procedimientos FCD obtienen tiempos de viaje del vehículo a partir de muchos de estos datos de posición. Por la red GSM se transmiten estos tiempos de viaje como cadenas de perlas (puntos individuales del trayecto de circulación con coordenadas locales y marcas de fecha y hora) a la central de datos de tráfico. Ésta puede sacar conclusiones sobre la situación del tráfico a partir de estos tiempos de viaje. De esta manera, se efectúa una adquisición de datos sobre el estado del tráfico para servicios de información sobre el tráfico.

La transmisión de datos por la red GSM está ligada a costes considerables.

20 Para adquirir en el futuro la situación del tráfico de una manera más precisa y, además, con informaciones sobre la climatología, el estado de la carretera y los peligros locales, el sistema FCD se ha ampliado a XFCD (Extended Floating Car Data = Datos Extendidos de Coches Flotantes). El XFCD utiliza los diversos sensores y subsistemas existentes en el vehículo que ya ahora suministran sus datos a buses de datos centrales dispuestos en el vehículo. La evaluación de los diversos datos durante el viaje puede proporcionar información sobre estados de tráfico, obstáculos visuales, estados de la carretera (superficie de la carretera), circunstancias infraestructurales (serpentina), peligros locales, precipitaciones, firme resbaladizo y peligros de derrape.

30 Se conoce por el documento US-B-6 633 811 un procedimiento para indicar magnitudes de velocidad en un vehículo. Se propone obtener la posición actual del vehículo por medio de un dispositivo de localización montado en el vehículo y asignar a la posición del vehículo una posición en un mapa digital. A partir de la posición en el mapa digital se asigna a la posición del vehículo un territorio, especialmente un país, una región o un municipio, y se efectúa una indicación de una velocidad actual del vehículo o de una velocidad máxima admisible para al menos una clase de carretera en el territorio dentro de una unidad física que se prevé sustancialmente en el territorio para el tráfico viario.

35 El cometido de la invención consiste especialmente en un procedimiento para proporcionar datos de alto valor cualitativo sobre el estado del tráfico rodado a costes aceptables.

40 Este problema se resuelve en cada caso según su naturaleza por medio de las reivindicaciones independientes. Ejecuciones ventajosas son objeto de las reivindicaciones subordinadas.

45 Un aspecto esencial del procedimiento según la invención para proporcionar datos sobre el estado del tráfico rodado en el marco de un reconocimiento del estado del tráfico rodado por parte de un vehículo consiste en que en un primer paso se determina si el vehículo está expuesto a al menos una influencia del tráfico que conduce usualmente a una reducción de la velocidad del vehículo en comparación con la velocidad normal sin tales influencias del tráfico, en un segundo paso se fija para cada influencia correspondiente del tráfico un valor para la influencia del tráfico en cuestión, en un tercer paso se realiza una suma de los valores de las influencias del tráfico y, por tanto, se forma un valor total para las influencias del tráfico, en un cuarto paso se realiza una comparación del valor total obtenido con un valor de referencia predeterminado y en un quinto paso se reducen un umbral de velocidad inferior y/o un umbral de velocidad superior cuando el valor total obtenido sea mayor o igual que el valor de referencia.

50 Gracias a estas medidas se incorporan también en el reconocimiento del estado del tráfico rodado influencias negativas del tráfico que conducen usualmente a que el conductor reduzca la velocidad en comparación con una situación en la que no se presentan la influencia negativa del tráfico o las influencias negativas del tráfico. La consideración de influencias negativas del tráfico, como peligro de piso helado, escarcha, niebla, oscuridad, fuerte lluvia, nevada, trayecto con curvas, etc., aumenta la fiabilidad del reconocimiento de una variación del estado del tráfico, tal como, por ejemplo, la incorporación a una retención (incorporación a retención) o la salida de una retención cuando la retención se está acabando (salida de retención), puesto que se puede decidir de manera muy fiable entre una velocidad reducida a consecuencia de las influencias citadas del tráfico, que no conducen forzosamente a una retención, y una velocidad reducida a consecuencia de una retención.

60 Se incrementa así la aceptación de utilización del procedimiento según la invención debido a la fiabilidad creciente y se ahorran costes para la transmisión de falsos avisos de retención desde el vehículo hasta una institución correspondiente que reconstruya y represente la situación del tráfico, especialmente una central de datos de tráfico. Los costes consisten especialmente en costes para mensajes SMS correspondientes (Short-Message-Service = Servicio de Mensajes Cortos) o en costes para otra clase de transmisión.

65 Mediante este procedimiento, especialmente para proporcionar datos sobre el estado del tráfico rodado para la detección de la situación del tráfico en toda la red viaria, es posible reconocer un estado del tráfico en forma ampliamente

ES 2 291 754 T3

fiable y transmitir el estado del tráfico como existente únicamente cuando éste se presenta realmente, es decir que el procedimiento según la invención hace posible una generación de datos sobre el estado del tráfico orientada a eventos u orientada a estados. Los datos sobre el estado del tráfico se transmiten solamente cuando el estado reconocido del tráfico, por ejemplo una retención del tráfico, lo requiere.

5 El tráfico de datos con la institución que reconstruye y representa la situación del tráfico, especialmente una central de datos de tráfico, se efectúa preferiblemente por SMS y así los costes de la transmisión de datos se limitan al mínimo necesario para la obtención de la situación del tráfico o para la representación de la situación del tráfico, sin que esto sea a costa de la calidad de la detección de la situación del tráfico.

10 Por el contrario, el procedimiento según la invención permite sobre todo una adquisición de datos barata e incluso aún próxima en el tiempo por parte del vehículo para toda la red viaria, especialmente en autovías, carreteras nacionales y calles en tráfico urbano.

15 Como alternativa o como complemento, en una forma de realización de la invención se ha previsto que los valores para las diferentes influencias del tráfico sean al menos parcialmente diferentes. De este modo, las diferentes influencias del tráfico pueden ser ponderadas con flexibilidad en lo que respecta a su influjo individual sobre la velocidad usual con la que se mueve el vehículo sobre el tramo de carretera en cuestión.

20 Como alternativa o como complemento, en una forma de realización de la invención se ha previsto que el valor para la influencia correspondiente del tráfico se fije o se sume únicamente cuando la influencia correspondiente del tráfico se presente ininterrumpidamente durante un período de tiempo predeterminado.

25 Como alternativa o como complemento, en otra forma de realización de la invención se ha previsto que se prevean para las diferentes influencias del tráfico períodos de tiempo al menos parcialmente diferentes.

30 Como alternativa o como complemento, se ha previsto en una forma de realización de la invención que el período de tiempo durante el cual existe la influencia correspondiente del tráfico sea captado por medio de un contador asociado a la influencia correspondiente del tráfico, y que el estado de cómputo del contador se ponga a "0" cuando ya no exista la influencia del tráfico.

35 Gracias a esta medida se puede diferenciar de manera muy fiable entre eventos relevantes para la velocidad y eventos no relevantes para la velocidad. Esto hace posible una significativa mejora de la fiabilidad del reconocimiento del estado del tráfico, especialmente del reconocimiento de una retención.

40 Como alternativa o como complemento, en una forma de realización de la invención se ha previsto que se verifique la influencia del tráfico "lluvia" por medio de una consulta del estado del limpiacristales del parabrisas y/o se verifique la influencia del tráfico "calzada resbaladiza" por medio de una consulta del estado del ASC y/o DSC y/o ABS y/o se verifique la influencia del tráfico "niebla" por medio de una consulta del estado del piloto antiniebla y/o se verifique la influencia del tráfico "trayecto con curvas" por medio de la vigilancia del ángulo de dirección y/o se verifique la influencia del tráfico "claridad" por medio de una consulta del sensor de luz diurna o una consulta del estado de la luz de cruce y/o se verifique la influencia del tráfico "temperatura exterior" por medio de la comprobación de si la temperatura está por debajo de cuatro grados Celsius y, además, está conectado el limpiaparabrisas.

45 Mediante la vigilancia y la ponderación adecuada de una, varias o todas las influencias citadas del tráfico se pueden verificar muy bien los eventos o condiciones marginales relevantes para la velocidad. Asimismo, se puede estimar con bastante precisión el grado o la medida del influjo ejercido sobre la velocidad usual en condiciones normales de carretera y de climatología.

50 Como alternativa o como complemento, en una forma de realización de la invención se ha previsto que se rebajen el umbral de velocidad inferior y/o el umbral de velocidad superior a aproximadamente un 90% del valor de antes de la reducción cuando el valor total obtenido sea mayor o igual que el valor de referencia. Se ha visto hasta ahora que esto es adecuado en la práctica. Se sobrentiende que el porcentaje puede ser también otro o que éste puede elegirse diferente para los dos umbrales de velocidad cuando se pueda conseguir con ello un reconocimiento más fiable del estado del tráfico o una detección más fiable de una retención.

55 El procedimiento de obtención de datos según la invención hace posible también un procedimiento ventajoso para transmitir datos sobre el estado del tráfico rodado desde un primer vehículo hasta un segundo vehículo, especialmente a través de una red *ad-hoc*, o desde una central de datos de tráfico hasta uno o varios vehículos automóviles, eventualmente en forma modificada, especialmente por radiodifusión. Asimismo, hace posibles un ventajoso procedimiento y un producto de programa informático para su empleo en un vehículo automóvil para generar y emitir datos sobre el estado del tráfico.

60 Se explica seguidamente la invención con más detalle ayudándose de diagramas de un sistema de control de desarrollo. Muestran:

65 La figura 1, el diagrama de flujo de un módulo de software para determinar el campo de validez del estado obtenido del tráfico,

ES 2 291 754 T3

La figura 2, el diagrama de flujo de un módulo de software para determinar el nivel de velocidad a esperar,

La figura 3, el diagrama de flujo de un módulo de software para determinar las condiciones marginales de climatología y trazado de la carretera,

5 La figura 4, el diagrama de flujo de un módulo de software para reconocer zonas de cruce y

La figura 5, el diagrama de flujo de un módulo de software para reconocer el estado del tráfico.

10 Los datos generados por el vehículo son puestos a disposición de un algoritmo de cálculo por los buses de datos del vehículo a través de una interfaz de sensor estándar, preferiblemente cada segundo. En particular estos son:

15	- Coordenadas locales	de: Sistema de navegación
	- Categoría de carretera	de: Sistema de navegación
	- Distancia al cruce próximo	de: Sistema de navegación
20	- Distancia al final del segmento de carretera recorrido	de: Sistema de navegación
	- Velocidad normal media	de: Sistema de navegación
25	- Intrapoblación/Extrapoblación (tipo de carretera)	de: Sistema de navegación
	- Velocidad	de: Bus del vehículo
30	- Ángulo de dirección	de: Bus del vehículo
	- Marcha	de: Bus del vehículo
35	- Instalación de intermitencia de aviso, intermitentes	de: Bus del vehículo
	- ABS	de: Bus del vehículo
40	- DSC/ASR	de: Bus del vehículo
	- Sensor de colisión	de: Bus del vehículo
	- Airbag	de: Bus del vehículo
45	- Estado de las puertas	de: Bus del vehículo
	- Próximo tipo de POI	de: Sistema de navegación
50	- Distancia POI	de: Sistema de navegación
	- Temperatura	de: Bus del vehículo
	- Luz	de: Bus del vehículo
55	- Luz antiniebla	de: Bus del vehículo
	- Ajuste del limpiacristales	de: Bus del vehículo
60	- Frecuencia de limpieza	de: Bus del vehículo
	- Freno de mano	de: Bus del vehículo

65 POI significa “Point of Interest” (punto de interés), tal como restaurantes, gasolineras, hospitales, etc.

ES 2 291 754 T3

Para la comprobación del campo de validez correspondiente a la figura 1 se verifica con ayuda de los datos

- Coordenadas locales
- 5 - Categoría de carretera
- Intrapoblación/Extrapoblación (tipo de carretera)
- Selección de marcha
- 10 - Estado de las puertas
- Próximo tipo de POI
- 15 - Distancia de POI próximo
- Oblicuidad de la dirección
- Freno de mano
- 20 - Airbag
- Sensor de colisión
- 25 si el vehículo participa actualmente en el flujo circulante. El estado de las puertas del vehículo y la selección de marcha actual dan, por ejemplo, información referente a si entran o salen personas (se abre la puerta).

Por medio de la evaluación de las oblicuidades angulares de dirección en relación con la velocidad se pueden reconocer procesos de aparcamiento. Los datos obtenidos del mapa digital dan información referente a si el vehículo circula ciertamente por una vía pública o se encuentra, por ejemplo, en un terreno de aparcamiento grande, un área de descanso o una gasolinera.

El diagrama de flujo del módulo de software 100 para obtener el campo de validez del estado de tráfico detectado emplea las comparaciones siguientes realizadas en serie para encontrar indicios relativos a que el vehículo no se mueve en el tráfico viario de la manera usual. En la comparación 101 se comprueba si está abierta la puerta, en la comparación 102 se comprueba si se encuentra en las proximidades un POI (punto de interés), en la comparación 103 se comprueba si se presenta una alta actividad de conducción, en la comparación 104 se comprueba si está metida la marcha atrás o la marcha al ralentí del vehículo, en la comprobación 105 se comprueba con ayuda de los datos suministrados por el sistema de navegación (no representado) si el vehículo se encuentra fuera de una carretera, en la comparación 106 se comprueba si está aplicado el freno de mano y en la comparación 107 se comprueba si se ha disparado el airbag. Cuando el resultado de una o varias de estas comparaciones es positivo o la respuesta es “sí” a una de las comparaciones 101 a 107, se valora esto como una indicación de que el vehículo se mueve o bien está parado en una situación que no deberá tenerse en cuenta para el reconocimiento de una retención o para el reconocimiento de “circulación libre” o “proseguir”.

En caso de una comparación positiva de una o varias de las comparaciones 101 a 107, preferiblemente si tiene lugar una comparación cada segundo, se incrementa un contador 108 en “1”. Si, por ejemplo, se abre la puerta, la comparación 101 arroja el resultado de un primer “sí” y el contador se pone a “1”. En el segundo siguiente se efectúa una nueva comparación 101 y, estando abierta la puerta, el contador se pone a “2”, etc. Cuando la puerta está cerrada, el resultado es “no”, y en el segundo siguiente se efectúa la comparación 102. Cuando el resultado es “sí”, se incrementa el contador en “1” hasta “3”. Cuando en una pasada por las comparaciones 101 a 107 no se produce ninguna comparación positiva, se repone el estado de cómputo del contador a “0”. Por tanto, cada comparación positiva incrementa el estado de cómputo del contador 108, si bien solamente hasta que exista una pasada por las comparaciones 101 a 107 en la que el resultado de las comparaciones sea siempre “no”. Eventualmente, se pone el contador 101 a “0”, tal como se indica en 109.

El valor t1 en una comparación 110 se fija en “60” en este ejemplo de realización. Si el estado de cómputo del contador 108 no alcanza el estado de cómputo “60”, el resultado de la comparación 110 es entonces “no” y se suspende el reconocimiento de si existe una retención, tal como se indica con “PAUSA reconocimiento” 111. Cuando el reconocimiento de la comparación 110 es “sí”, es decir que se presenta uno de los estados de las comparaciones 101 a 107 durante más de 60 segundos, se realiza una reposición del reconocimiento referente a si existe o no una retención. Esto se indica por medio de “REPOSICIÓN reconocimiento” 112. Más adelante, se explicará con detalle en relación con la figura 5 el modo en que se realiza la “REPOSICIÓN reconocimiento” o el modo en que ésta fue provocada. Cuando el resultado de las comparaciones 101 a 107 ha sido siempre “no”, se considera esto como una situación en la que no se presenta ningún estado excepcional y se realiza el reconocimiento de retención - como se describe seguidamente con más detalle -. Esto se indica con “PROSEGUIR reconocimiento” 113.

ES 2 291 754 T3

Es ventajoso realizar las comparaciones 101 a 107 continuamente en serie - en vez de una realización en paralelo de las comparaciones (no representada) -, ya que en caso de al menos una comparación positiva no se realizan ya las comparaciones siguientes y, por tanto, se ahorran tiempo de cálculo o recursos de hardware. Asimismo, las comparaciones 101 a 107 pueden desarrollarse también en otro orden. Por ejemplo, la consulta 106 referente a si está aplicado el freno de mano podría realizarse antes de la consulta 101 referente a si está abierta una puerta.

En la figura 2 se muestra el diagrama de flujo del módulo de software 200 para obtener el nivel de velocidad a esperar. La interfaz de sensor estándar conocida (SSI) 201 suministra para algunas carreteras la velocidad normal (velocidad usual con un flujo de tráfico inalterado) con ayuda de un mapa digital (no representado) que presenta esta información. Para las demás carreteras se consigna en el mapa digital, usualmente un DVD del sistema de navegación, a qué tipo de carretera 202 y a qué categoría de carretera 203 pertenece la carretera concreta. En caso de que no esté disponible la velocidad normal que cabe esperar, se asigna según la invención para todas las demás carreteras el nivel de velocidad a esperar para un flujo de tráfico inalterado con ayuda de una tabla 204 con entradas para los diferentes "tipos de carretera" y eventualmente para las diferentes "categorías de carretera".

La tabla 204 presenta para el tipo de carretera correspondiente un umbral de velocidad inferior S1 y un umbral de velocidad superior S2 (nivel de velocidad a esperar), distinguiéndose eventualmente también acerca de si el vehículo se mueve dentro de una población o fuera de una población en este tipo de carretera (categoría de carretera). Cuando el vehículo se encuentra en una carretera nacional ampliada, la velocidad normal, por ejemplo en correspondencia con la velocidad máxima admisible, es especialmente de alrededor de 100 km/h. El umbral de velocidad inferior S1 está fijado en la tabla con 45 km/h y el umbral de velocidad superior S2 está fijado también en la tabla con 45 km/h. Se trata aquí de unos valores empíricos que se basan en el supuesto de que por debajo de 35 km/h se puede partir perfectamente de que existe un trastorno del tráfico, a una velocidad de 35 a 45 km/h se podría presentar un trastorno del tráfico y a una velocidad de más 45 km/h no existe en absoluto ningún trastorno del tráfico ni ninguna retención. Situaciones correspondientes están registradas también en la tabla para los demás tipos de carretera.

La velocidad normal para la carretera concreta puede estar indicada también sobre el mapa digital. Eventualmente, se fijan preferiblemente el umbral de velocidad inferior S1 con 35% de la velocidad normal y el umbral de velocidad superior S2 con 45% de la velocidad normal. Por tanto, el umbral de velocidad inferior S1 y el umbral de velocidad superior S2 se orientan según la velocidad normal.

La tabla siguiente 204 indica valores preferidos:

Categoría de carretera según SSI	Intrapoblación (S1/S2) [km/h]	Extrapoblación (S1/S2) [km/h]
0 no especificada	Como antes	Como antes
1 autopista	-	46/60
2 carretera rápida	15/25	35/45
3 carretera regional	15/25	30/40
4 carretera principal	15/25	30/40
5 carretera local	15/25	30/40
6 carretera de enlace	15/25	30/40
7 carretera lenta	10/20	25/35
8 carretera secundaria	10/20	25/35
9 vía de servicio	10/20	25/35

Los umbrales de velocidad S1 y S2 se transfieren a un módulo de software para obtener las condiciones marginales de climatología y trazado de la carretera de conformidad con la figura 3, cuyo módulo adapta los umbrales de velocidad eventualmente a las condiciones marginales.

Se sobrentiende que estos valores son valores empíricos que pueden elegirse preferiblemente para optimizar la fiabilidad de la detección de retenciones. Asimismo, los umbrales de velocidad S1 y S2 pueden obtenerse también por medio de la tabla cuando la velocidad normal esté consignada en el mapa digital.

ES 2 291 754 T3

Bajo “tipo de carretera” en la SSI se distinguen especialmente: autovía (freeway o highway o throughway), carretera nacional ampliada (highway o fast road), carretera nacional no ampliada (fast road o regional road), carretera principal (main road), carretera principal que no atraviesa una población (local road), carretera de enlace (connecting road), carretera lenta (slow road), carretera secundaria (minor road) y vía de servicio (service road). Bajo “categoría de carretera” se distingue en la SSI entre “intrapoblacional” y “extrapoblacional”.

La figura 3 muestra el diagrama de flujo del módulo de software 300 para obtener las condiciones marginales de climatología y trazado de la carretera.

10 Los datos de SSI:

- Interruptor del limpiacristales

- Frecuencia de limpieza

15

- Aceleración transversal

- ABS

20

- ASR/DSC

- Ángulo de dirección

25

- Temperatura

- Luz

- Piloto antiniebla

30

hacen posible la estimación de condiciones marginales y condiciones del entorno, tales como nevada, lluvia, firme resbaladizo y trayectos con muchas curvas (serpentinadas). En el caso de una aparición considerable de una de estas condiciones marginales, se adaptan de manera correspondiente los valores umbrales S1 y S2 para el reconocimiento del estado del tráfico descrito en relación con la figura 5.

35

En el paso 301 se pone a “0” el valor M (un valor que indica la gravedad de las condiciones marginales reinantes), es decir que el valor de partida para M es $M_0 = 0$. Se recorre la cadena representada en la figura 3 a la cadencia de un segundo. En el paso 302 se compara si está limpiando el limpiacristales del vehículo. Cuando el resultado de la comparación 302 es “sí”, se incrementa en el paso 303 en el valor “1” un valor Tw1 que indica la duración de la actividad del limpiacristales. En el paso 304 se compara si el valor actual de Tw1 es mayor que un valor K1 que indica un umbral de tiempo inferior. Cuando el limpiacristales funciona durante más tiempo que el umbral de tiempo inferior K1, es decir que el resultado de la comparación 304 es “sí”, se incrementa el valor M0 en el valor N1 en el paso 305, es decir que $M_1 = M_0 + N_1$. N1 es un valor que expresa la magnitud de la influencia ejercida sobre la velocidad normal del vehículo sin condiciones marginales desventajosas y, por tanto, representa un peso para la condición “el limpiacristales limpia”. Después de la adición de N1 en el paso 305, se prosigue con los pasos siguientes.

45

Cuando el limpiacristales no limpia, la comparación 302 da como resultado un “no” y el valor Tw1 se pone a “0” en el paso 306. En este caso, si la comparación 304 ha partido de “no” o si se ha sumado $M_1 = M_0 + N_1$, se prosigue con el paso 307. Si el resultado fuera “no” en el paso 302, se repone el valor de Tw1 a “0”.

50

En el paso 307 se comprueban los datos suministrados por la SSI para determinar si interviene el ASC, el DSC o el ABS. Eventualmente, el resultado de la comparación 307 es “sí”. Dado que la cadena representada en la figura 1 es recorrida cada segundo, se incrementa el valor Tw2 cada segundo en el valor “1” en el paso 308 cuando sigue existiendo la intervención. Cuando el valor de Tw2 es mayor que un umbral de tiempo inferior K2, el resultado de la comparación 309 es “sí” y se suma en el paso 310 el valor N2 al valor M1 del paso 305, es decir, $M_2 = M_1 + N_2$. N2 es un valor que expresa la magnitud de la influencia ejercida sobre la velocidad normal del vehículo sin condiciones marginales desventajosas y, por tanto, representa un peso para la condición “ASC, DSC o ABS activo”. Cuando el resultado de la comparación 307 es “no” se pone Tw2 a “0” en el paso 311.

55

60

En el siguiente paso 312 se comprueba si el piloto antiniebla está conectado. Eventualmente, el resultado de la comparación 312 es “sí” y se suma en el paso 313 el valor N3 al valor M2 del paso 310, es decir, $M_3 = M_2 + N_3$. N3 es un valor que expresa la magnitud de la influencia ejercida sobre la velocidad normal del vehículo sin condiciones marginales desventajosas y, por tanto, representa un peso para la condición “niebla o piloto antiniebla conectado”.

65

Cuando el resultado de la comparación en el paso 312 ha sido “no” o se ha sumado el valor N3 en el paso 313, se realiza el paso 314. En este paso se comprueba si se trata de un trayecto con curvas. Esto se ha detectado con ayuda de los datos suministrados por la SSI acerca del ángulo de dirección y su variación temporal. Cuando el resultado de la comparación 314 es “sí”, se suma en el paso 315 el valor N4 al valor M3, es decir, $M_4 = M_3 + N_4$. Cuando el resultado

ES 2 291 754 T3

de la comparación 314 es “no” o se ha realizado el paso 315, se prosigue con el paso 316. N4 es un valor que expresa la magnitud de la influencia ejercida sobre la velocidad normal del vehículo sin condiciones marginales desventajosas y, por tanto, representa un peso para la condición “trayecto con curvas”.

5 En el paso 316 se comprueba si la luz de cruce está conectada. Como alternativa, se podría comprobar con ayuda de un sensor de luz diurna si está oscuro y debiera conectarse la luz de cruce. Este sensor, que conecta automáticamente la luz de cruce en caso de oscuridad, es conocido como equipamiento especial “control de la luz de marcha”. Si se verifica que está conectada o debiera conectarse la luz de cruce porque está oscuro, el resultado de la comparación 316 es “sí” y en el paso 317 se suma el valor N5 al valor M4, es decir, $M5 = M4 + N5$. N5 es un valor que expresa la magnitud de la influencia ejercida sobre la velocidad normal del vehículo sin condiciones marginales desventajosas y, por tanto, representa un peso para la condición “oscuridad o luz de cruce conectada”.

10 Cuando el resultado de la comparación es “no” o se ha sumado N5 en el paso 317, se prosigue con el paso 318. En el paso 318 se comprueba si la temperatura es más baja que 4 grados Celsius y, además, si está conectado el limpiacristal. Eventualmente, el resultado de la comparación 318 es “sí” y en el paso 319 se suma el valor N6 al valor M5, es decir, $M6 = M5 + N6$. N6 es un valor que expresa la magnitud de la influencia ejercida sobre la velocidad normal del vehículo sin condiciones marginales desventajosas y, por tanto, representa un peso para la condición “temperatura más baja que 4 grados Celsius y, además, limpiacristal conectado”.

20 Cuando el resultado de la comparación es “no” o se ha sumado N6 en el paso 319, se prosigue con el paso 320.

En el paso 320 se comprueba si el valor M6 es mayor que un valor prefijado Mb. Mb es un valor empírico o se obtiene, por ejemplo, por medio de viajes de ensayo e indica el valor a partir del cual se cuenta con una velocidad más baja debido a las condiciones marginales citadas con respecto a la velocidad normal. Cuando el resultado de la comparación 320 es “sí”, se reducen el umbral de velocidad inferior S1 y el umbral de velocidad superior S2 provenientes ambos del módulo de software 200 para obtener el nivel de velocidad a esperar por medio de una multiplicación por un valor P1 que es menor que 1. En la práctica, se ha visto que es adecuado un valor P1 de aproximadamente 0,9, es decir que los umbrales S1 y S2 en las condiciones marginales citadas deberán reducirse a aproximadamente un 90% de su valor normal.

30 En el siguiente paso se volverá a recorrer (de preferencia) aproximadamente cada segundo la cadena representada en la figura 3, a no ser que se verifique que el vehículo se encuentra fuera del campo de validez del reconocimiento de retención según la invención (véase la figura 1).

35 Estos valores para S1 y S2 eventualmente reducidos por las condiciones marginales citadas representan los valores para S1 y S2 en la figura 5, la cual muestra el diagrama de flujo del módulo de software para reconocer el estado del tráfico. Se evita así que ciertas condiciones adversas que conduzcan a una reducción de la velocidad de circulación, sin que exista una retención, lleven al supuesto reconocimiento de una retención.

40 En la figura 4, que muestra el diagrama de flujo de un módulo de software para el reconocimiento de zonas de cruce, se emplea el valor correspondientemente reducido para S1 en lugar del valor S1.

La figura 4 muestra el diagrama de flujo de un módulo de software 400 para reconocer zonas de cruce. Las deceleraciones en el flujo de circulación que se presentan por cruces tanto controlados por señales luminosas como no controlados por señales luminosas, se reconocen como tales y se filtran y excluyen en el caso de una deceleración normal y un paso subsiguiente por un cruce. Así, se emula en la práctica un perfil de circulación exento de cruces y, por tanto, se hace posible también el reconocimiento del estado en zonas de cruce. Se aprovechan para esto los datos SSI “distancia al cruce siguiente” (proveniente del sistema de navegación con mapa digital) y “velocidad”. Una retención delante de una zona de cruce es identificada en el sistema de reconocimiento del estado del tráfico propiamente dicho, figura 5.

55 En el paso 401 se comprueba si la distancia s del vehículo hasta el cruce siguiente es menor que una distancia prefijada S3. Sobre la base de viajes de ensayo, parece en la actualidad adecuado preferiblemente un valor de aproximadamente 160 m para S3. Cuando el resultado de la comparación es “sí”, se comprueba en el paso 402 si la velocidad v del vehículo es más baja que el umbral de velocidad inferior actualmente válido S1. Como ya se expuesto, se trata aquí eventualmente del valor reducido para S1 (véase la figura 3). Cuando el resultado de la comparación es “sí”, no se retransmite la velocidad real v del vehículo como velocidad v2 al sistema de reconocimiento del estado del tráfico de la figura 5, sino que en el paso 403 se retransmite la velocidad media del vehículo durante los últimos 60 segundos antes de la comparación en el paso 402, es decir, $v2 = v(t-60)$. Por tanto, esta velocidad media v2 es una velocidad depurada de cruces (modificada).

60 Cuando el resultado de la comparación 401 es “no”, es decir que el vehículo no circula en la zona de un cruce, se retransmite en el paso 404 la velocidad real v del vehículo como velocidad v2 al sistema de reconocimiento del estado del tráfico de la figura 5.

65 En el paso siguiente se volverá a recorrer (de preferencia) alrededor de cada segundo la cadena representada en la figura 4, a no ser que se verifique que el vehículo se encuentra fuera del campo de validez del sistema de reconocimiento de retención según la invención (véase la figura 1).

ES 2 291 754 T3

Por último, la figura 5 muestra el diagrama de flujo de un módulo de software 400 para reconocer el estado del tráfico por medio de un procedimiento de valor umbral, es decir, para determinar si se presenta una retención o existe circulación libre. Además, el módulo de software 500 según la invención permite obtener una indicación de posición para la incorporación a la retención y una indicación de posición para la salida de la retención.

A continuación de los pasos 111 (PAUSA reconocimiento), 112 (REPOSICION reconocimiento) o 113 (PROSEGUIR reconocimiento) se comprueba si se presenta "PAUSA reconocimiento". Cuando el resultado es "no", se recorrerán los pasos del procedimiento representados en la figura 5 sin ninguna variación de los estados de cómputo de los contadores que se describen a continuación. Cuando el resultado es "sí", se comprueba si se presenta también "REPOSICIÓN reconocimiento". Si se presenta "REPOSICIÓN reconocimiento", es decir que el resultado de esta comparación es "sí", se reponen los estados de cómputo de los dos contadores seguidamente descritos al respectivo estado de cómputo "0" y se prosiguen entonces los pasos del procedimiento de la figura 5 con los estados de cómputo "0". Si no se presenta "REPOSICIÓN reconocimiento", se prosiguen los pasos del procedimiento de la figura 5 después de la pausa (PAUSA reconocimiento) con los estados de cómputo existentes en este momento.

Resumiendo, los datos de base para el procedimiento de valor umbral ejecutado por el módulo de software 500 son los datos obtenidos de los cuatro módulos de software anteriores y los datos de velocidad actual del vehículo. En caso de que el módulo de software 100 (campos de validez) detecte que el vehículo no participa en el tráfico circulante, se suprime el reconocimiento del estado del tráfico según la figura 5. Una vez verificada la participación en el tráfico, se aprovechan los datos del módulo para modificar los valores de velocidad v_2 y para determinar los valores umbral actuales S_1 y S_2 . Se varían los datos de velocidad por medio de las condiciones marginales obtenidas de climatología, estado de la carretera y trazado de la carretera (cruces, serpentinas). Los datos de velocidad modificados se emplean para los cálculos posteriores. Los valores umbral se determinan en función de la velocidad nominal (módulo de software 200). Estos dividen todo el intervalo de velocidad en tres partes: velocidad v inferior a S_1 , v entre S_1 y S_2 , y v superior a S_2 . Los datos de velocidad modificados se asignan, preferiblemente cada segundo, a uno de los tres intervalos. La determinación de los estados de tráfico actualmente reinantes se efectúa entonces en función de las frecuencias de los datos de velocidad modificados en los distintos intervalos. Las zonas de semáforos y de cruce han sido ya tenidas en cuenta por la modificación de los datos de velocidad. Las retenciones en zonas de semáforos o de cruces son reconocidas exactamente igual que en zonas exentas de cruces.

En el primer paso 501 del diagrama de flujo del módulo de software 500 se comprueba si la velocidad v_2 (eventualmente velocidad depurada de cruces de la figura 4) es más baja que el umbral de velocidad inferior S_1 (eventualmente modificado por las condiciones marginales de climatología, estado de la carretera y trazado de la carretera). Cuando el resultado de la comparación 501 es "sí", lo que se considera como indicio de una retención, se tiene que, en el paso 502, partiendo del estado de cómputo "0", se incrementa el cómputo en el valor W_1 por medio de un primer contador (estado de cómputo $1 + W_1$). Por tanto, el primer contador tiene en cuenta una baja velocidad $v_2 < S_1$ del vehículo. Dado que el diagrama de flujo se recorre (preferiblemente) cada segundo, se incrementa el cómputo cada segundo en el caso de un resultado de comparación constante. De preferencia, se incrementa eventualmente el estado de cómputo en el paso 502 cada segundo en el valor "1", es decir, se tiene que preferiblemente $W_1 = 1$. Por supuesto, se podría añadir también otro valor, tal como "0,5". El estado del contador en el paso 502 se compara en el paso 503 con un valor S_5 (estado del contador $1 > S_5$).

Cuando el resultado de la comparación 501 es "no", es decir que v_2 es menor que el umbral de velocidad inferior S_1 , se comprueba en el paso 504 si la velocidad (eventualmente modificada) v_2 del vehículo es menor que el umbral de velocidad superior S_2 . Cuando el resultado de la comparación 504 es "sí", lo que se considera como indicio de circulación libre o ausencia de retención, se procede en el paso 505, partiendo del estado de cómputo "0", a incrementar el cómputo en el valor W_2 por medio de un segundo contador (estado de cómputo $2 + W_2$). Por tanto, el segundo contador tiene en cuenta una alta velocidad $v_2 > S_2$ del vehículo. Dado que el diagrama de flujo se recorrerá (preferiblemente) cada segundo, se incrementa el cómputo cada segundo en el caso de un resultado de comparación constante. De preferencia, en el paso 505 se incrementa eventualmente el valor de cómputo del segundo contador cada segundo en el valor "1", es decir que W_2 es preferiblemente "1". Por supuesto, se podría añadir también otro valor, tal como "0,5". El estado del segundo contador en el paso 505 se compara con el valor S_8 en el paso 506. Cuando el resultado es "sí", se repone a "0" el valor de cómputo del primer contador en el paso 508. Cuando el resultado es "no", se prosigue con el paso 517.

Por tanto, partiendo de la comparación 501 se incrementa en el paso 502 el cómputo del primer contador en caso de una retención. El estado de cómputo del primer contador sobrepasa eventualmente el valor S_5 y el resultado de la comparación 503 es "sí". En el paso 507 se repone entonces a "0" el segundo contador, que cuenta el número de segundos de circulación libre que existen (estado de cómputo $2 = 0$). Partiendo de la comparación 504 se incrementa en el paso 505 el cómputo del segundo contador en caso de circulación libre (estado de cómputo $2 + W_2$). El estado de cómputo del segundo contador sobrepasa eventualmente el valor S_8 y el resultado de la comparación 506 es "sí". En el paso 508 se repone entonces a "0" el primer contador, que cuenta el número de segundos en que existe retención (estado de cómputo $1 = 0$).

En el paso 513 se comprueba si se ha repuesto por primera vez a "0" en el paso 507 el estado de cómputo del segundo contador (estado de cómputo 2). Cuando el resultado es "sí", se archivan en el paso 514 el lugar y el momento en el que por primera vez el estado de cómputo del contador 1 en el paso 503 era superior al valor S_5 (incorporación potencial a una retención). Potencial porque en el paso 509 se tiene que mostrar aún primeramente si existe realmente

ES 2 291 754 T3

una retención. En el paso 515 se comprueba si se ha repuesto por primera vez a “0” el estado de cómputo del primer contador (estado de cómputo 1) en el paso 508. Cuando el resultado es “sí”, se archivan en el paso 516 el lugar y el momento en el que por primera vez el estado de cómputo del contador 2 en el paso 506 era superior al valor S8 (salida potencial de una retención). Potencial porque en el paso 511 se tiene que mostrar aún primero si no existe realmente una retención.

Después de los pasos 513, 514, 515 y 516 se comprueba cada vez en el paso 517 si el valor absoluto de la diferencia del estado de cómputo 1 y el estado de cómputo 2 es mayor que un valor S9 (estado de cómputo 1 - estado de cómputo 2) > S9). Cuando el resultado de la comparación es “sí”, se ejecuta el paso 509. Cuando el resultado de la comparación es “no”, no se ejecuta el paso 509 y la cadena del procedimiento representada en la figura 5 comienza nuevamente con el paso 501, tal como en la pasada realizada preferiblemente cada segundo.

Cuando la velocidad v2 está entre S1 y S2, el resultado de la comparación en el paso 504 es “no”. Esta situación se considera como un estado no definido, es decir que no está claro si existe o no una retención o bien se presenta circulación libre.

Cuando el estado de cómputo del primer contador es menor que S5 o igual que S5, el resultado de la comparación 503 es “no”. En el paso 504 se incrementa, eventualmente cada segundo, el estado de cómputo del primer contador en el valor W3 y el estado de cómputo del segundo contador también en el valor W3 cuando se efectúe cada segundo el recorrido de la cadena representada en la figura 5. Preferiblemente, W1 y W2 tienen el mismo valor, teniendo W3 preferiblemente la mitad del valor de W1 o W2. Preferiblemente, el valor de W1 o W2 es “1” y el valor de W3 es “0,5”. Se comprende que puede emplearse también una ponderación diferente cuando esto conduzca a un reconocimiento más fiable de una retención.

El estado de cómputo del primer contador (velocidad baja) se compara cada segundo en el paso 509 con el valor S6 (estado de cómputo 1 > S6). Cuando el estado de cómputo del primer contador es mayor que S6, el resultado de la comparación es “sí” y en el paso 510 se genera un primer juego de datos que describe el estado “retención”. En el paso 518 se comprueba si se presenta una variación de estado, es decir, si el estado “libre” precede al estado “retención”. En cada nueva puesta en funcionamiento del vehículo se fija el estado “libre” como estado de partida. Cuando el resultado de la comparación es “sí”, se transmiten, preferiblemente por SMS, en el paso 519 el primer juego de datos y el lugar y la hora de la incorporación a la retención (antes únicamente potencial), con fines de adquisición de datos, a una institución que reconstruye y representa la situación del tráfico, especialmente una central de datos de tráfico, preferiblemente una central regional de datos de tráfico.

Cuando el estado de cómputo del primer contador es menor o igual que un valor S6, el resultado de la comparación es “no”. Eventualmente, se comprueba en el paso 511 si el estado de cómputo del segundo contador es mayor que un valor S7. Cuando el resultado de la comparación es “sí”, se genera en el paso 512 un segundo juego de datos que describe el estado “libre”. En el paso 520 se comprueba si se presenta una variación de estado, es decir, si el estado “retención” precede al estado “libre”. Cuando el resultado de la comparación es “sí”, se transmiten en el paso 521, preferiblemente por SMS, el segundo juego de datos y el lugar y la hora de la salida de la retención (antes únicamente potencial), con fines de adquisición de datos, a una institución que reconstruye y representa la situación del tráfico, especialmente una central de datos de tráfico, preferiblemente una central regional de datos de tráfico.

Cuando el resultado de las comparaciones en los pasos 518 ó 520 es “no”, no tiene lugar ninguna transmisión de datos. Por el contrario, el procedimiento ilustrado en la figura 5 comienza de nuevo con el paso 501.

Cuando el estado de cómputo del primer contador (incorporación a una retención) en el paso 509 es menor o igual que S6, el resultado de la comparación 509 es “no”. Se comprueba entonces en el paso siguiente 511 si el estado de cómputo del segundo contador (salida de una retención o circulación libre) es mayor o igual que S7. Cuando el estado de cómputo del segundo contador es mayor o igual que S7, el resultado de la comparación es “sí”, y en el paso 512 se transmite, preferiblemente de nuevo por SMS, el estado “libre”, con fines de adquisición de la situación del tráfico, a la institución que reconstruye y representa la situación del tráfico.

Después de la emisión del estado “retención” o “libre” o cuando la comparación 511 es “no”, se recorre nuevamente la cadena representada en la figura 5.

Para detectar el lugar de incorporación a una retención y poder transmitirlo (no representado) a la institución que reconstruye y representa la situación del tráfico, se comprueba en el paso 313, a continuación de la reposición del segundo contador en el paso 507, si se trata de la primera pasada o si esta comparación 513 se realiza por primera vez. Si se ha repuesto el segundo contador a “0” por primera vez en el paso 507, el resultado de la comparación 513 es “sí” y la posición del vehículo en este momento establecida con ayuda de los datos del sistema de navegación se archiva en el paso 514 como “incorporación a una retención”. Para la transmisión del estado “retención” en el paso 510 se transmite de preferencia también, preferiblemente por SMS, la posición del vehículo archivada en el paso 514, es decir, la “incorporación a una retención”, a la institución que reconstruye y representa la situación del tráfico.

Para establecer también el lugar de salida de una retención y poder transmitirlo (no representado) a la institución que reconstruye y representa la situación del tráfico, se comprueba en el paso 515, a continuación de la reposición del primer contador en el paso 508, si se trata de la primera pasada o si se realiza esta comparación 515 por primera vez.

ES 2 291 754 T3

Si se ha repuesto el primer contador a “0” por primera vez en el paso 508, el resultado de la comparación 515 es “sí” y la posición del vehículo en este momento establecida con ayuda de los datos del sistema de navegación se archiva como “salida de retención” en el paso 516. Durante la transmisión del estado “libre” en el paso 512 se transmite de preferencia también, preferiblemente por SMS, la posición del vehículo archivada en el paso 516, es decir, la “salida de retención”, a la institución que reconstruye y representa la situación del tráfico.

Cuando el resultado de la comparación 513 ó 515 es “no” o se ha archivado la incorporación a retención en el paso 514 o la salida de retención en el paso 516, se prosigue con la comparación en el paso 509.

10 Preferiblemente, se eligen para S5 un valor de aproximadamente 60 segundos y para S6 y S7 un valor de aproximadamente 180 segundos. Se sobrentiende que pueden elegirse también otros valores distintos de estos valores de la práctica cuando éstos hagan posible un reconocimiento más fiable de retenciones.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

ES 2 291 754 T3

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para proporcionar datos sobre el estado del tráfico rodado en el marco de un reconocimiento del estado del tráfico (500) por un vehículo automóvil, **caracterizado** porque
- 10 en un primer paso (302, 307, 312, 314, 316, 318) se determina si el vehículo está expuesto a al menos un influencia del tráfico que conduzca usualmente a una reducción de la velocidad del vehículo en comparación con la velocidad normal sin tales influencias del tráfico,
- 15 en un segundo paso se fija para cada influencia correspondiente del tráfico un valor (N1, N2, N3, N4, N5, N6) para la influencia del tráfico en cuestión,
- 20 en un tercer paso se realiza una suma (305, 310, 313, 315, 317, 319) de los valores de las influencias del tráfico y se forma así un valor total para las influencias del tráfico,
- 25 en un cuarto paso (320) se realiza una comparación del valor total obtenido (M6) con un valor de referencia predeterminado (Mb) y
- 30 en un quinto paso (321) se rebajan (321) un umbral de velocidad inferior (S1) y/o un umbral de velocidad superior (S2) cuando el valor total obtenido (M6) sea mayor o igual que el valor de referencia (Mb).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los valores (N1, N2, N3, N4, N5, N6) para las diferentes influencias del tráfico (302, 307, 312, 314, 316, 318) son al menos parcialmente diferentes.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque el valor (N1, N2) para la influencia del tráfico en cuestión se fija o se suma únicamente cuando la influencia del tráfico en cuestión se presenta ininterrumpidamente durante un período de tiempo predeterminado (K1, K2).
4. Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado** porque se prevén para diferentes influencias del tráfico (303, 307) períodos de tiempo (K1, K2) al menos parcialmente diferentes.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 3 ó 4, **caracterizado** porque el período de tiempo (Tw1, Tw2) durante el cual existe la influencia del tráfico en cuestión se capta por medio de un contador (303, 308) asociado a la influencia del tráfico en cuestión, y el estado de cómputo del contador se pone a "0" (306, 311) cuando ya no existe la influencia del tráfico.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque se verifica la influencia del tráfico "lluvia" mediante una consulta del estado del limpiacristales del parabrisas (302) y/o se verifica la influencia del tráfico "calzada resbaladiza" mediante una consulta del estado del ASC y/o DSC y/o ABS (307) y/o se verifica la influencia del tráfico "niebla" mediante una consulta del estado del piloto antiniebla (312) y/o se verifica la influencia del tráfico "trayecto con curvas" (314) mediante una vigilancia del ángulo de dirección y/o se verifica la influencia del tráfico "claridad" mediante una consulta de un sensor de luz diurna o una consulta del estado de la luz de cruce (316) y/o se verifica la influencia del tráfico "temperatura exterior" mediante una comprobación de si la temperatura está por debajo de cuatro grados Celsius y, además, está conectado el limpiaparabrisas (318).
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se reducen (321) el umbral de velocidad inferior (S1) y/o el umbral de velocidad superior (S2) hasta aproximadamente un 90% del valor antes de la reducción cuando el valor total obtenido sea mayor o igual que el valor de referencia (320).
8. Procedimiento para transmitir datos sobre el estado del tráfico desde un primer vehículo hasta un segundo vehículo, **caracterizado** porque la obtención de datos sobre los estados del tráfico se efectúa con un procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores.
9. Procedimiento para generar y emitir datos sobre el estado del tráfico en un vehículo automóvil, **caracterizado** porque la generación de datos sobre el estado del tráfico se efectúa con un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7.
10. Producto de programa informático para emplearlo en un vehículo automóvil y para generar y emitir datos sobre el estado del tráfico, **caracterizado** porque se hace que el producto de programa informático desarrolle un procedimiento según una de las reivindicaciones de procedimiento 1 a 7.

65

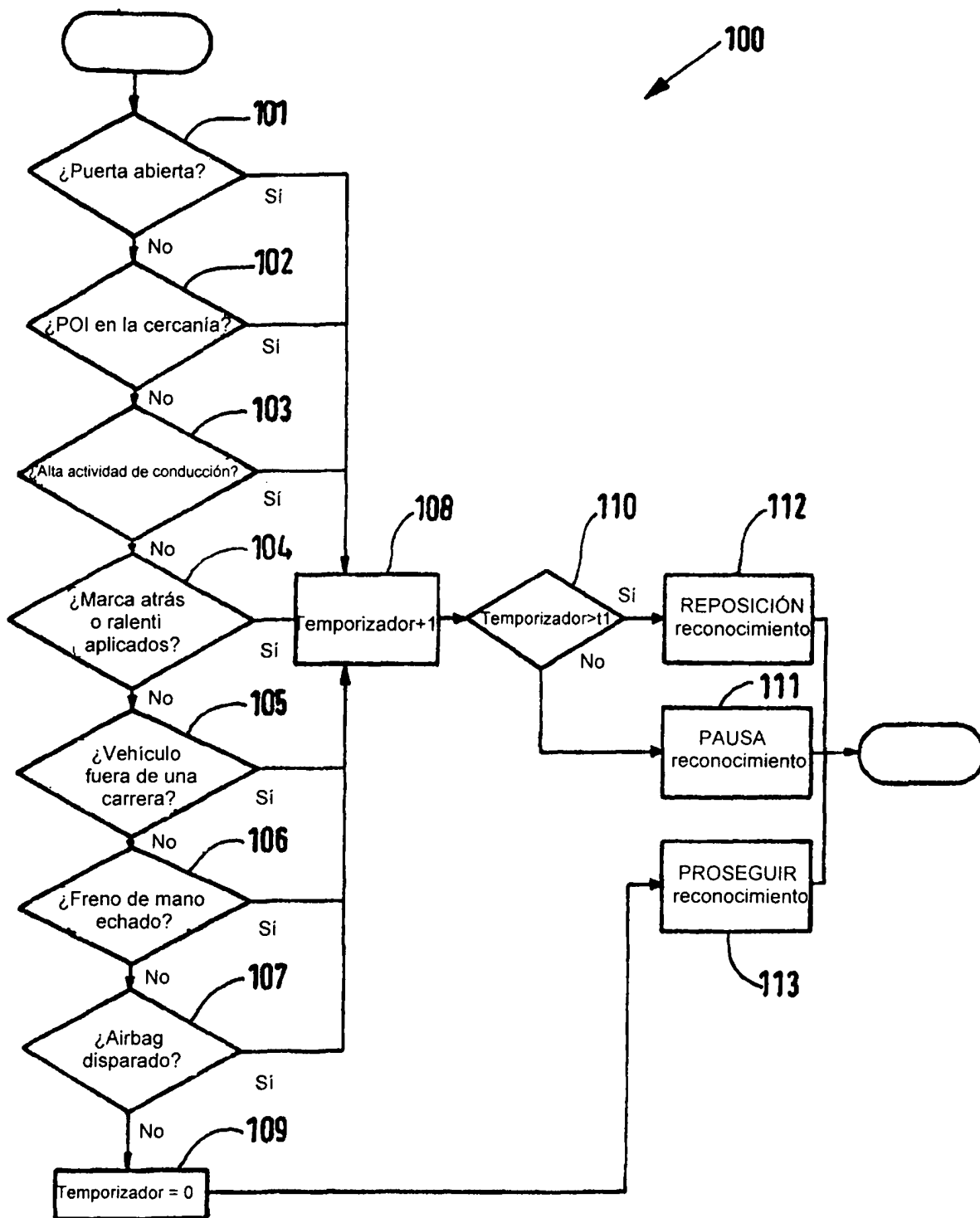


FIG. 1

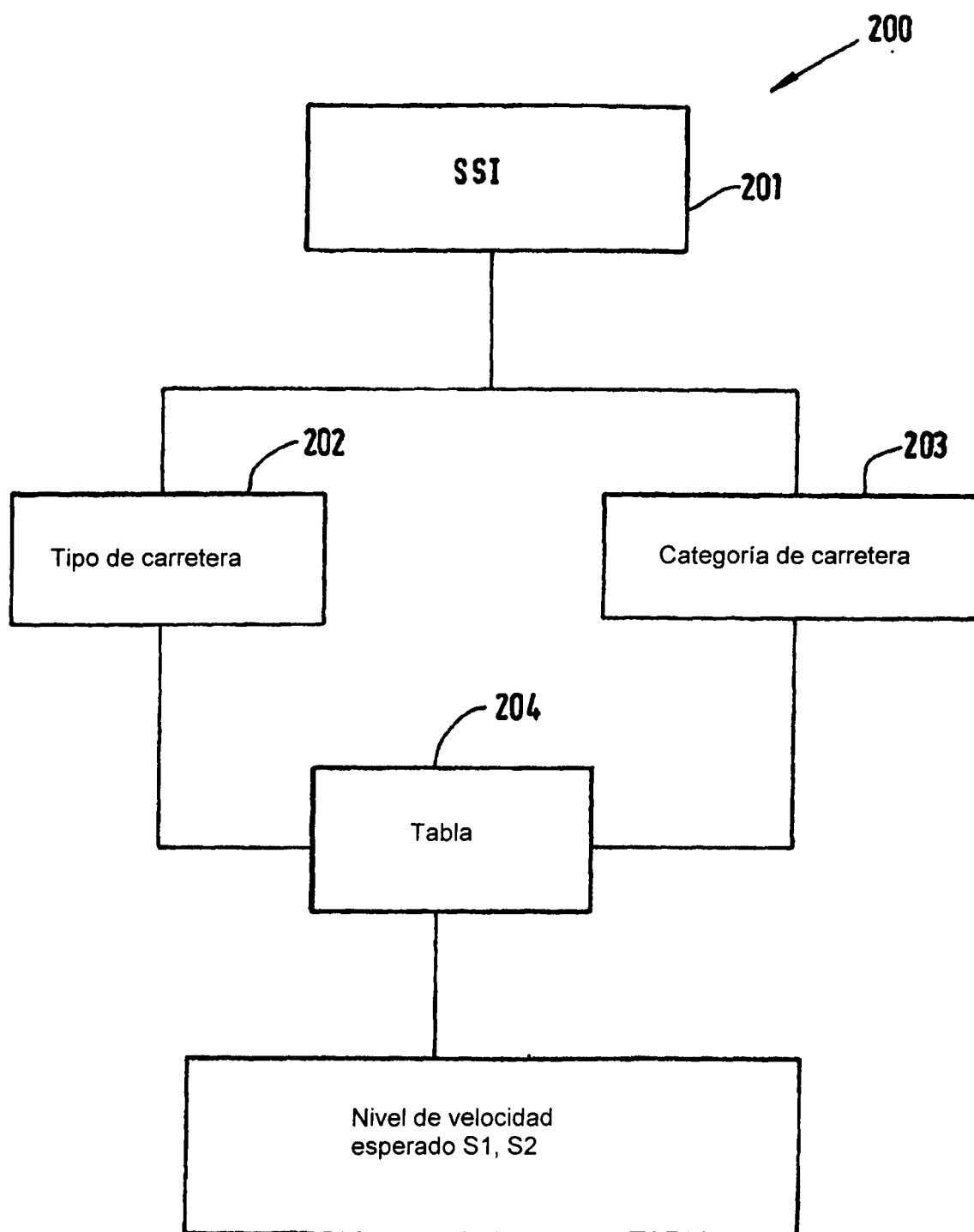


FIG. 2

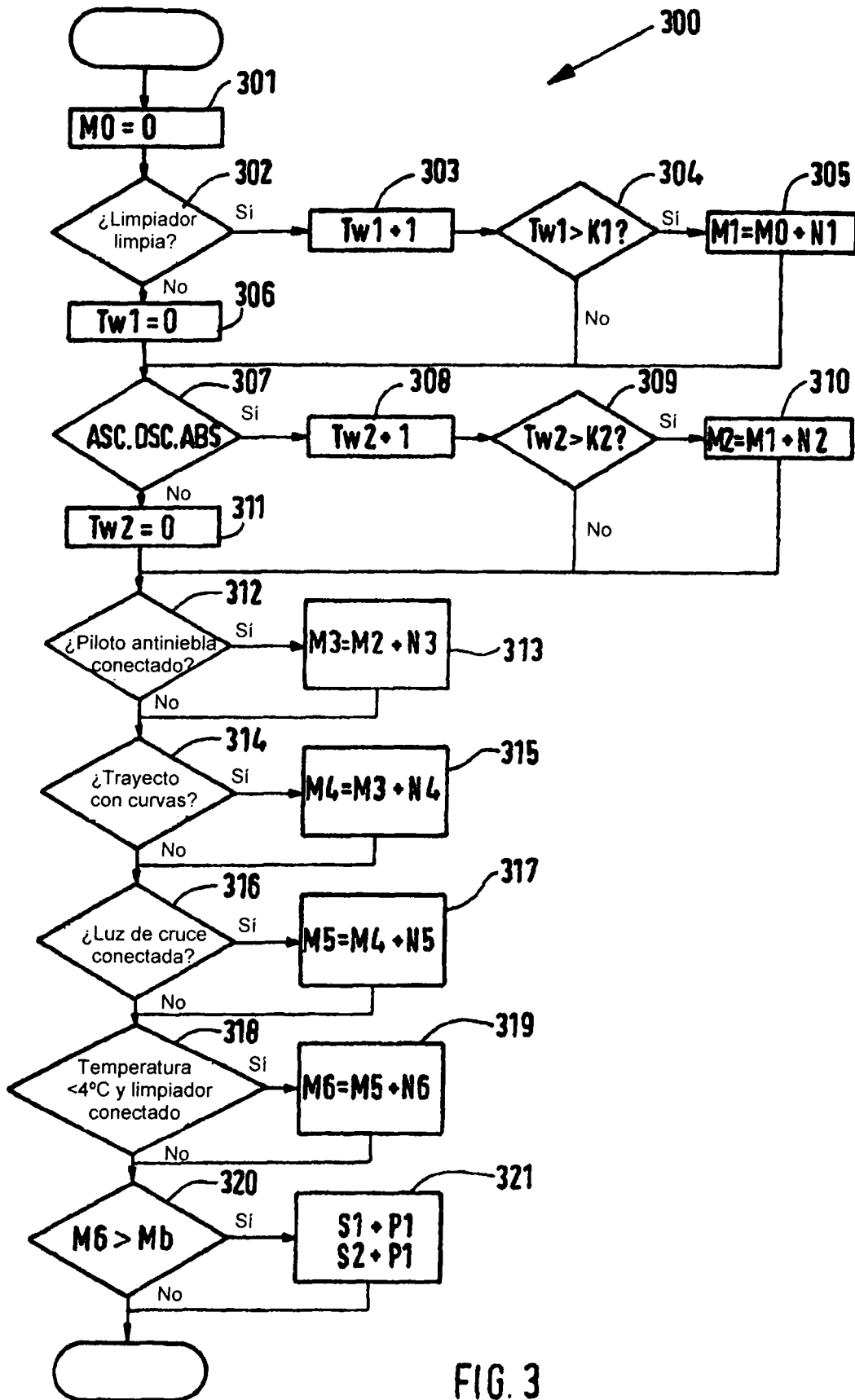


FIG. 3

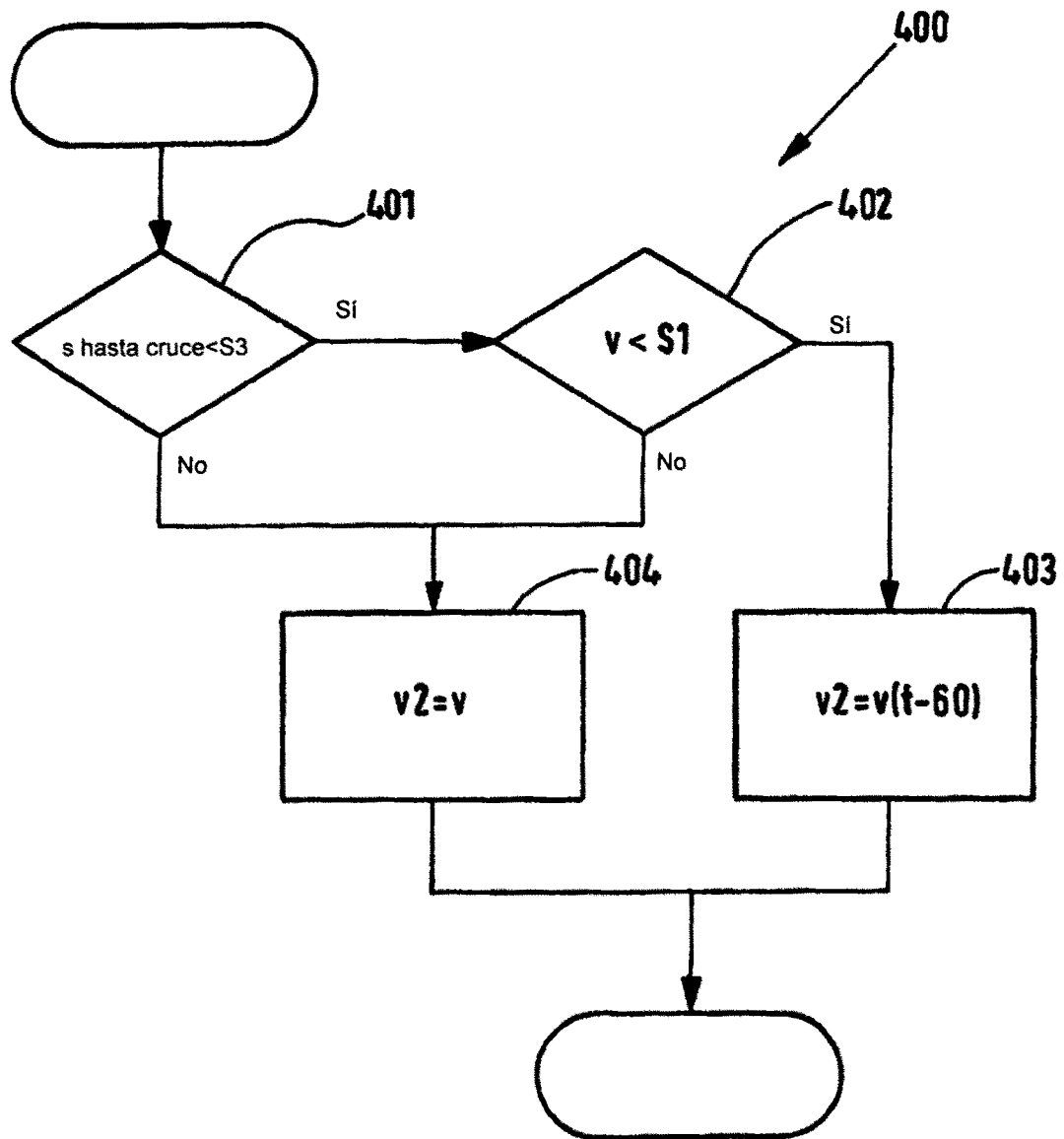


FIG. 4

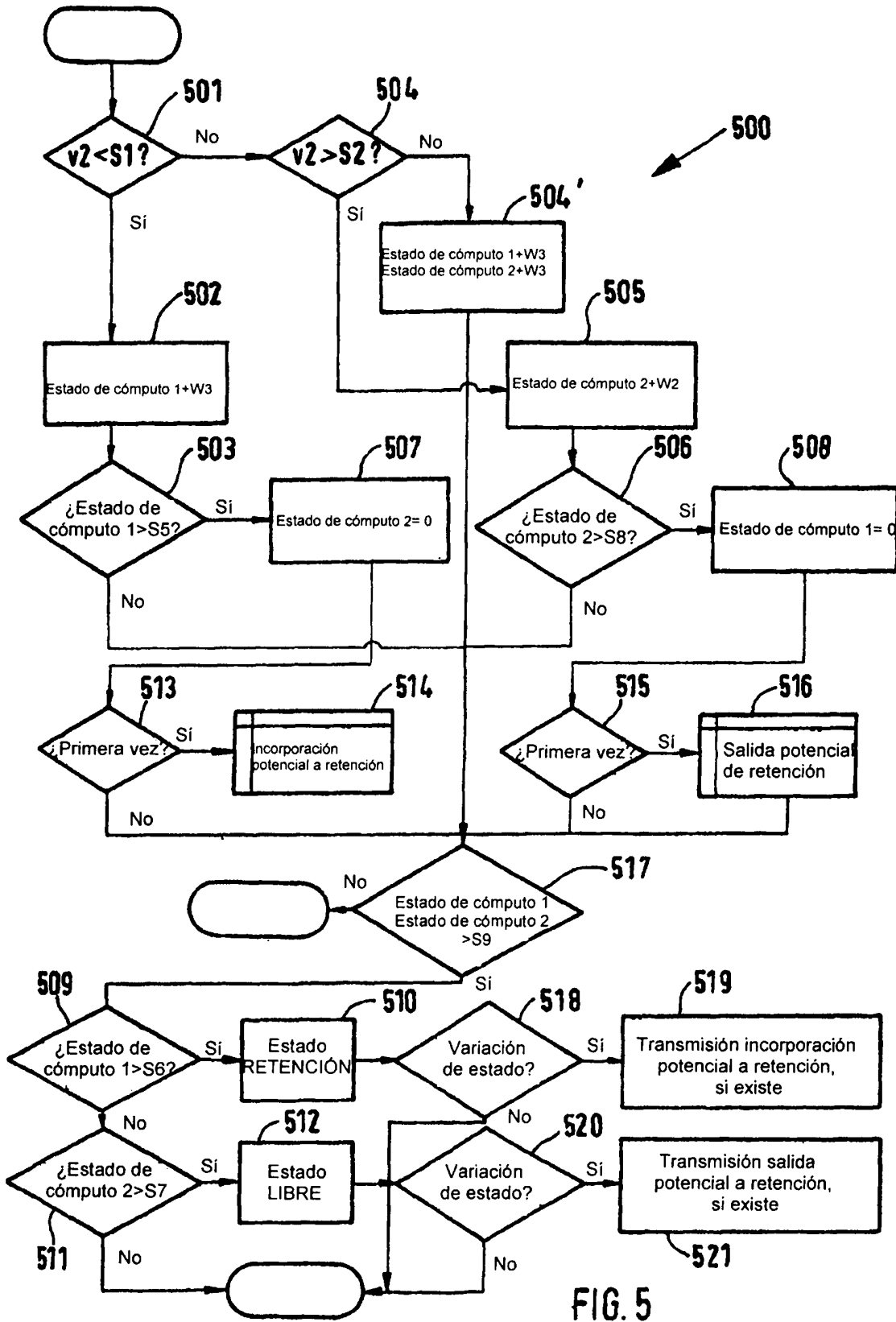


FIG. 5