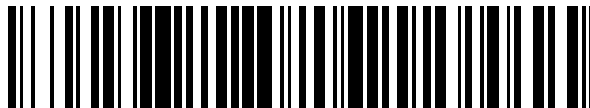


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 387 186**

51 Int. Cl.:
B60K 28/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09380199 .1**
96 Fecha de presentación: **28.12.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2343207**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.07.2011**

54 Título: **Sistema de asistencia contra el sueño**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
17.09.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
17.09.2012

73 Titular/es:
Seat, S.A.
Autovia A-2, Km. 585
08760 Martorell, Barcelona, ES

72 Inventor/es:
Fernández González, José Luis y
Soria Hernández, Antonio

74 Agente/Representante:
Carvajal y Urquijo, Isabel

ES 2 387 186 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

Sistema de asistencia contra el sueño

Campo de la invención

5 La presente invención se encuadra dentro del campo de la automoción y más en concreto, dentro de los dispositivos y sistemas de asistencia a la conducción y prevención de accidentes.

Este sistema ayuda a evitar los accidentes provocados por la falta de consciencia motivada por cualquier causa (sueño, enfermedad, medicación, distracción, etc.). causantes de buena parte de los siniestros en las carreteras.

10 La invención tiene como destino primordial a profesionales de la carretera, camioneros, chóferes, taxistas, etc. También se espera su incorporación gradual en vehículos particulares como una medida más de seguridad a bordo.

Antecedentes de la invención

15 Se conocen en el estado de la técnica sistemas que detectan el estado y condición del conductor de un vehículo mediante el análisis de diversos parámetros. Algunos de ellos pueden, en caso de detectar una situación de peligro, alertar al conductor mediante unos dispositivos asociados. Por ejemplo, existen sistemas que emiten alarmas de tipo sonoro o visual, también hay propuestas en las que se activa la emisión de perfume, se actúa sobre el asiento, la temperatura, etc.

Se han encontrado ejemplos de este tipo de soluciones en los siguientes documentos:

20 ES 2 100 790 muestra un sistema de sensores para detectar el sueño o déficit de atención en un conductor mediante el análisis de la información recogida por unos sensores de infrarrojos. Se mide el ángulo del volante, la velocidad del vehículo, las revoluciones del motor junto con la posición de la cabeza del conductor.

25 DE 69 530 459 D1 describe un sistema para detectar el estado de un conductor en relación con la fatiga, la somnolencia y la impaciencia. Para ello analiza las pulsaciones del corazón, la vibración de la piel y otros parámetros fisiológicos (RSA, MWSA) relacionados con la actividad parasimpática y los combina con la información de un GPS para actuar a través de alertas sonoras, emisión de perfume y chorros de aire fríos al conductor.

30 US 20070182529 A1 describe un método de identificación de la carga de trabajo asociada a posibles situaciones de peligro generadas por el conductor. Se evalúan el ángulo del volante, la presión en los pedales, los parpadeos, la impedancia de la piel, el ritmo cardiaco, la frecuencia cardiaca e incluso la presión sanguínea para actuar sobre la confortabilidad del conductor a través de emisión del aire acondicionado, el asiento y con alarmas visuales y sonoras. El sistema puede detener el vehículo mediante un frenado automático.

US 20030125855 A1 muestra un sistema para monitorizar el entorno interior o exterior de un vehículo con una cámara para determinar características de objetos en las imágenes obtenidas

35 Los parámetros fisiológicos del conductor que utilizan las soluciones existentes para identificar situaciones de peligro difieren mucho entre sí. En particular, algunos implican técnicas invasivas de medición. Otros tienen una eficacia limitada a casos muy evidentes (la detección mediante infrarrojos no permite analizar la complejidad de expresiones faciales asociadas a estados de cansancio, sueño, etc. También se proponen complicados métodos de detección que precisan de entrenamiento previo para ajustarse al conductor del

40 vehículo que los incorpora.

En cuanto al nivel de actuación sobre el vehículo, éste no es gradual ni iterativo. Sucede como solución final frente a una situación límite sin considerar elementos ajenos al vehículo (condiciones ambientales, tráfico, vía).

45 El enfoque seguido por la presente invención consiste en asociar la velocidad punta disponible al grado de consciencia. Para este aspecto, el estado de la técnica no proporciona antecedentes. Sería deseable por tanto, disponer de un sistema que resolviera estos inconvenientes de manera conjunta y global. La integración de diferentes tecnologías permite analizar el estado del conductor y actuar de forma iterativa de

acuerdo con la vía donde circula y otras circunstancias. No se emplean para ello técnicas invasivas ni molestas. Al contrario, todas las medidas resultan imperceptibles para el conductor.

- 5 La presente invención discrimina la actuación sobre el vehículo de acuerdo con el estado del conductor. Para ello se mide su grado de consciencia y además se hace asegurando que el tipo de vía donde circula así lo permita. Como se ha indicado, la actuación se realiza disminuyendo la velocidad punta disponible en el vehículo de manera gradual con cada aviso asociado con un nivel en el grado de consciencia.

Descripción de la invención

- 10 La centralita del motor consulta el grado de consciencia del chofer (C) antes de inyectar el combustible que el pedal del acelerador indica. Así hay una correspondencia entre el grado de consciencia y la velocidad punta disponible.

Cuando el grado de consciencia baja de nivel, se aplica una reducción a la velocidad punta que potencialmente el vehículo puede alcanzar. Dicha reducción viene fijada por una serie de condicionantes (ambientales, tipo de vía, presencia de acompañante, etc.). Así, en condiciones adversas, el factor de reducción de velocidad (K) se ajusta a la peligrosidad de cada situación.

- 15 De manera similar, cuando se recupera el grado de consciencia a un nivel superior, se aumenta la velocidad punta disponible.

- 20 La presente invención dispone de diferentes módulos que integran los dispositivos necesarios para llevar a cabo estas acciones. Un módulo que estima el grado de consciencia (C) del conductor e identifica diferentes niveles de consciencia, otro que alerta, además de un módulo que actúa sobre el vehículo y de una unidad de detección capta tanto los parámetros sobre los que realiza la estimación del grado de consciencia como de otras variables asociadas a condiciones ambientales y tipo de vía.

- 25 El sistema repetidamente comprueba el estado del conductor. Cuando se detecta un nivel de consciencia bajo, el sistema actúa disminuyendo la velocidad punta del vehículo un tanto por ciento. Si en una nueva iteración, el sistema identifica que se ha reestablecido la consciencia del conductor, vuelve a habilitar la velocidad punta anterior. En caso contrario, si la consciencia del conductor sigue bajando, el sistema procede a reducir en otro tanto por ciento la velocidad máxima disponible en el vehículo.

A la par, el sistema notifica al conductor de la situación detectada y de la actuación asociada para su conocimiento mediante avisos que pueden ser en forma de mensajes de voz o a través de un indicador luminoso.

- 30 Si el conductor es sustituido por otro cuyo grado de consciencia es normal, la invención contempla reevaluar la consciencia y deshabilitar las restricciones impuestas a la velocidad punta del vehículo.

- 35 Cuando se detecta que el grado de consciencia del conductor no es el ideal, se puede alertar tanto al propio conductor como a los acompañantes mediante medidas de protección pasiva. Por ejemplo, la iluminación interior, el equipo de música, la temperatura del aire acondicionado, ventanillas, posición del asiento, etc. pueden ser modificadas para dificultar que el conductor se duerma al volante.

- 40 La invención también prevé que el vehículo disponga de una velocidad punta superior al límite legal de velocidad establecido (en España fijado en 120 km/h). Para evitar que el número de iteraciones y de avisos no se incremente de acuerdo con este valor, la primera actuación sobre la velocidad punta del vehículo consiste en reducirla al límite legal (siempre que el valor de velocidad máxima sea superior). De esta manera número de avisos no depende de que el vehículo tenga una velocidad máxima limitada a 140 km/h ó sea un deportivo capaz de alcanzar más de 250 km/h.

- 45 En la actuación del sistema sobre el vehículo, se evalúan otros riesgos, y se decide que, por ejemplo, la reducción de la velocidad punta se posponga hasta que sea seguro efectuarla. Es el caso de un adelantamiento en una carretera de doble sentido o de un vehículo muy próximo, donde una disminución de la velocidad puede implicar una colisión con un riesgo mayor que aquél que se trata de evitar. Para ello, un sistema GPS o similar indica si la carretera es una autovía o autopista. También unas cámaras en el exterior del vehículo pueden detectar si el vehículo circula en una carretera de doble sentido.

Como ya se ha mencionado, una actuación sobre la velocidad máxima en el vehículo se notifica a los ocupantes del vehículo. También, a su vez, puede indicarse a otros vehículos y peatones. Así otros usuarios

de la vía pueden ser conscientes del eventual peligro procedente de ese vehículo y tomar precauciones. En particular, se puede alertar mediante la actuación sobre el alumbrado (luces de emergencia, destellos), el claxon, etc. para minimizar el peligro que se derive de la disminución de la velocidad.

5 Al mismo tiempo, la invención también actúa para incrementar la protección activa de los ocupantes del propio vehículo a través de la pre-tensión de los cinturones de seguridad.

Las condiciones ambientales también son consideradas para determinar la respuesta del sistema. Lluvia, nieve, hielo, etc. condicionan la actuación del sistema. Se captan desde las cámaras y sensores exteriores para transmitirlos a la centralita del sistema.

10 En lo que respecta a la valoración del grado de consciencia del conductor, la presente invención propone una estimación basada en los siguientes parámetros.

T_p = tiempo en el cual los parpados están cerrados.

T_c = tiempo en el cual la cabeza esta en posición baja.

T_{ic} = tiempo entre cabeceos.

F_{ic} =frecuencia de cabeceos.

15 T = tiempo total.

El tiempo con los parpados cerrados, el tiempo que duran los cabeceos y la frecuencia de estos se ha comprobado experimentalmente que están íntimamente relacionados con el grado de consciencia. Todos estos parámetros biológicos aumentan de manera inexorable con la fatiga y con otras situaciones incompatibles con una conducción segura.

20 Estos parámetros se combinan en un modelo matemático, para realizar las estimaciones sobre el nivel de consciencia del conductor y el riesgo asociado. Más adelante se expone con detalle cómo se implementa dicho modelo en la invención.

25 Para calcular el valor de los parámetros fisiológicos T_p , T_c y T_{ic} , la invención recurre a unas cámaras ubicadas en el interior del vehículo. Estas cámaras están conectadas con una unidad de procesamiento de imágenes que dispone de rutinas para reconocer en el rostro de un conductor concreto, dicho reconocimiento se basa esencialmente en la posición de la cabeza y de los ojos. Se captan cambios en la frecuencia de parpadeo, cabeceos o una posición inclinada de la cabeza. El sistema analiza para un conductor nuevo, los rasgos de su rostro para poder calcular los parámetros fisiológicos en los que se basa la estimación de su nivel de consciencia. Este proceso de configuración lleva sólo un momento y es almacenado en una memoria para su uso posterior.

30 La biometría y la tecnología de reconocimiento de imágenes que hay disponibles actualmente, se integran para identificar automáticamente a una persona en una imagen digital, y comparar determinadas características faciales para obtener los parámetros fisiológicos mencionados. Así, realizando los ajustes necesarios, con esta tecnología es posible detectar cambios en la posición de la cabeza y en el parpadeo y asociar estos cambios a patrones de comportamiento. Desarrollando estas técnicas, se obtienen periódicamente las mediciones necesarias y dichos valores se pueden transmitir para la estimación del nivel de consciencia. Igualmente, se puede detectar el cambio de conductor y la presencia o no de un acompañante.

40 Adicionalmente, pueden existir también cámaras exteriores para captar información acerca del tipo de vía, el tráfico o las condiciones ambientales.

La presente invención difiere de otros modelos existentes en el estado de la técnica para evaluar la consciencia (condición física y mental) de un individuo. En general se han desestimado por su alta tasa de error o bien por el carácter invasivo de sus mediciones.

45 Es importante resaltar que el reconocimiento de imágenes está optimizado para evitar los falsos positivos, un problema común en otros sistemas similares. Hay determinadas situaciones que pueden ser confundidas erróneamente con un nivel de consciencia bajo. Consideremos un par de ejemplos sencillos que lo ilustran: un tic nervioso y una partícula en el ojo.

5 Un tic nervioso, tiene un patrón claramente distinto al del parpadeo causado por el cansancio y la somnolencia. La geometría es variable en todo el perímetro ocular en el primer caso. Respecto de la presencia de un cuerpo extraño en el ojo, puede causar cambios en el parpadeo y conlleva generalmente junto con otros movimientos asociados, un movimiento de la mano hacia el rostro, generando un patrón diferente. El sistema, a través de las técnicas de reconocimiento de imágenes detecta estas diferencias y evita actuar indebidamente. Éstas y otras incidencias se han considerado y discriminado para prevenir falsos positivos.

Breve descripción de los dibujos

10 A continuación se pasa a describir de manera muy breve una serie de dibujos que ayudan a comprender mejor la invención y que se relacionan expresamente con una realización de dicha invención que se presenta como un ejemplo no limitativo de ésta.

Figura 1: Muestra una curva C-T que representa el grado de consciencia.

Figura 2: Representa un diagrama de la centralita del sistema según una posible realización.

15 Figura 3: Muestra un diagrama de flujo resumido de cómo se efectúa la evaluación de parámetros y la toma de decisiones.

Figura 4: Representa un diagrama funcional de bloques de la invención.

Figura 5: Muestra un esquema de cómo se efectúa la evaluación de parámetros y dispositivos y la toma de decisiones.

Descripción detallada de un modo de realización

20 La presente invención se ilustra adicionalmente mediante el siguiente ejemplo, el cual no pretende ser limitativo de su alcance.

En primer lugar, se explica el modelo que se aplica para evaluar el nivel de consciencia y el factor de modificación de la velocidad.

Modelo Matemático:

25 Se define una función de estado $f(T)=C$ a partir de la curva $f(T)= 1/(4T)$; Donde T se calcula con los valores $T_{ic}=1/F_{ic}$; T_p y T_c , como:

$$T= (10 \cdot F_{ic}) + T_p + T_c;$$

30 Con T_p tiempo en el cual los párpados están cerrados, T_c tiempo en el cual la cabeza esta en posición baja y F_{ic} frecuencia entre cabeceos que parte de un valor 0 hasta que se detecta el primero. Se ha comprobado que con un grado de consciencia ideal, los cabeceos también ocurren pero son casi aislados. Experimentalmente se han medido valores del orden de los 30.000 s.

A partir de T se define C(T) como se muestra en la figura 1:

$$C= 1/(4T) \text{ para } 0,25 < T < 3,8;$$

$$C=0 \text{ para } T >= 3,8 \text{ s}$$

35 $C=1 \text{ para } T <= 0,25 \text{ s}$

Por otra parte, K representa el coeficiente de reducción de la velocidad cuyo valor cumple con $K >= 0$, $K <= 1$.

El valor máximo $C=1$, corresponde con $T <= 0.25$ s, e indica un nivel máximo y por tanto el grado de consciencia ideal y ninguna reducción en la velocidad punta disponible en el vehículo independientemente del valor de K.

40 Por el contrario, el valor mínimo $C=0$ significa que el coche se detiene.

Como se puede ver, C depende de la suma de los tiempos de los parámetros biológicos, o sea parpadeo, cabeceo, etc.

A su vez, K se compone de varios factores. En el ejemplo de realización se tienen en cuenta: nieve, hielo, noche y acompañante durante la conducción. Los valores asignados para estas situaciones son:

5 $K_a = 0,7$ (constante del acompañante)

$K_n = 0,7$ (especifica se esta conduciendo de noche)

$K_{ni} = 0,4$ (se conduce con niebla)

$K_h = 0,3$ (se conduce con hielo)

Con ello se aplica la reducción para la velocidad máxima disponible en el vehículo.

10 V_i : velocidad inicial;

V_f : velocidad punta / máxima;

$$V_f = K \cdot V_i;$$

Mediante unos de ejemplos ilustramos cómo actúa la invención:

15 Partimos de un vehículo con velocidad punta de 150km/h y de un conductor que lo conduce de noche circulando a 100 km/h por una autovía, con niebla y sin acompañante, el factor en el cual se reduciría su velocidad viene dado por:

$$K = K_a \cdot K_n \cdot K_{ni} = 0,7 \cdot 0,4 \cdot 0,7 = 0,196$$

Por tanto, si se detecta una bajada en el grado de consciencia por debajo de un nivel, se reduciría la velocidad punta hasta aproximadamente un 20% (19,6%) de su valor inicial.

20 **Ejemplo 1:**

El sistema mediante la unidad de detección (1) estima el valor de los parámetros fisiológicos siguientes:

$$F_{ic}=0; T_p= 0,25 \text{ s}; T_c=0;$$

Con ellos, el módulo de estimación de consciencia (4) realiza los cálculos correspondientes

$$T_1= 10 \cdot F_{ic} + T_p + T_c = 0,25 \text{ s};$$

25 $C_1 = 1/(4 \cdot 0,25) = 1;$

Esto indica un grado de consciencia ideal. Por tanto, no se aplica la reducción de velocidad por el factor $K=0,196$.

Ejemplo 2:

30 Un cabeceo cada 100 segundos ($F_{ic}=0,01$), el tiempo con los ojos cerrados $T_p=0,20$ s y el tiempo con la cabeza baja de $T_c= 0,15$ s;

Con ellos, el módulo de estimación de consciencia (4) realiza los cálculos correspondientes:

$$T_2= 10 \cdot F_{ic} + T_p + T_c = 0,1 + 0,20 + 0,15 = 0,45 \text{ s};$$

$$C_2 = 1/(4 \cdot 0,95) = 0,55;$$

Ejemplo 3:

Misma situación inicial a excepción de que los parámetros fisiológicos que son distintos. El sistema con la unidad de detección (1) y mediante las cámaras interiores y unos algoritmos de reconocimiento de imágenes estima el valor de los parámetros fisiológicos siguientes:

- 5 Un cabeceo cada 10 segundos ($Fic=0,1$), el tiempo con los ojos cerrados $Tp=0,75$ s y el tiempo con la cabeza baja de $Tc= 1$ s;

Con ellos, el módulo de estimación de consciencia (4) realiza los cálculos correspondientes

$$T3= 10 \cdot Fic + Tp + Tc = 1 + 0,75 + 1 = 2,75 \text{ s;}$$

$$C3 = 1/(4 \cdot 2,75) = 0,09;$$

- 10 Niveles y actuaciones:

El grado de consciencia obtenido C se compara con unos umbrales previamente fijados en el módulo de estimación de consciencia (4) que definen diferentes niveles de consciencia (N.C.) y que conllevan asociados un mismo tipo de actuación y de alarma. Así dependiendo del nivel donde se encuentre C se decide una u otra acción, de ello se encarga el módulo de actuación (3) mediante la información que le suministra periódicamente el módulo de estimación de consciencia (4).

- 15

En las figuras 3 y 5 se muestran diagramas de flujo relacionados con otras posibles actuaciones que puede seguir el sistema de acuerdo con diferentes avisos y grados de consciencia.

$C > 0,90 \rightarrow$ N.C. 1 Nada

$0,90 \leq C < 0,80 \rightarrow$ N.C. 2 Aviso 1: notificación de próxima reducción velocidad punta en factor K.

- 20 $0,80 \leq C < 0,70 \rightarrow$ N.C. 3 Aviso 2: reducción velocidad punta un factor K.

$0,70 \leq C < 0,60 \rightarrow$ N.C. 4 Aviso 3: reducción velocidad punta otro factor K.

$0,60 \leq C < 0,50 \rightarrow$ N.C. 5 Aviso 4: reducción velocidad punta otro factor K y notificación de próxima detención

$C \leq 0,50 \rightarrow$ N.C. 6 Aviso 5: notificación de detención.

- 25 Por tanto, se aplica la reducción de velocidad por el factor $K=0,196$ que se llevaría a cabo por el módulo de actuación (3) para los ejemplos anteriores:

$C1= 1$, corresponde con N.C.1 y por tanto no se actúa.

$C2= 0,55$, corresponde con N.C.5 y por tanto no se actúa disminuyendo la velocidad y notificando al conductor sobre una eventual detención en caso de que el grado de consciencia no se recupere.

- 30 La reducción sería por un factor $K=0,196$ de la velocidad punta disponible. La velocidad punta es de 150km/h, aplicando el factor K quedaría:

$$Vf = 0,196 \cdot 150 = 29,4 \text{ Km/h}$$

$C3=0,09$ corresponde con N.C. 6 (un conductor no apto) y con Aviso 5, con lo que el vehículo procedería a detenerse. $Vf=0$;

- 35 Merece la pena reiterar que aunque K hubiera tenido un valor mayor, la reducción siempre se aplicaría hasta dejar la velocidad máxima disponible en 120 km/h (límite legal en España).

Los valores que se han asignado a los parámetros Ka, Kn, Kh, Kni pretende servir de ejemplo. El sistema permite que sean configurados para ajustarse mejor a cada lugar. Análogamente ocurre con el número de avisos y los rangos que definen el nivel al que pertenece un grado de consciencia dado. Otras posibles

realizaciones pueden realizar una ponderación de la velocidad punta mediante una multiplicación por un factor proporcional al valor de C además de K.

5 Un modo de realización particular se muestra en la figura 2. Una centralita, que denominamos SAS, controla los dispositivos periféricos que recogen información del exterior y del interior del vehículo mediante un bus (26) que sigue un protocolo de comunicaciones normalizado (bus-CAN). Mediante una serie de interconexiones del bus (26) con diferentes dispositivos se transmiten los datos hasta un microprocesador (23). Entre las conexiones se incluyen una comunicación con las cámaras interiores (5) que recogen información acerca del conductor mediante un módulo de reconocimiento de imágenes (1b) (no mostrado en la figura).

10 Esta tecnología se acopla con la centralita SAS para operar con los parámetros fisiológicos que estima el grado de consciencia C. De otra parte, las cámaras exteriores (6) reciben información sobre el tipo de vía y las maniobras del vehículo (doble sentido, adelantamiento, etc.).

15 Un puerto de entrada (24) recibe la información y el microprocesador (26) ejecuta las operaciones del modelo descrito anteriormente mediante unas rutinas almacenadas en una memoria flash (22). El microprocesador (23) realiza las tareas de estimación del grado de consciencia para a continuación decidir el tipo de actuación y la alerta asociada. De esto se encarga el controlador del bus-CAN (25). El controlador (25) gobierna el funcionamiento de los dispositivos como el aire acondicionado (17), el equipo de música (13), un indicador (18) y el sistema de frenado ABS (19) de acuerdo con las órdenes generadas por el microprocesador (23).

20 En esta realización las actuaciones sobre la velocidad punta disponible el sistema de inyección se realizan a través de la centralita motor (20) y de la centralita ABS (19) que gobiernan la inyección de combustible y el sistema de frenado respectivamente.

En las figuras anteriormente citadas se identifican una serie de referencias que corresponden a los elementos indicados a continuación, sin que ello suponga carácter limitativo alguno:

- 1.- Unidad de detección.
- 25 1a.- Módulo captador.
- 1b.- Módulo de reconocimiento de imágenes.
- 2.- Módulo de alerta.
- 3.- Módulo de actuación.
- 4.- Módulo de estimación del nivel de consciencia.
- 30 5.- Cámaras interiores.
- 5a.- Cámara chófer.
- 5b.- Cámara acompañante.
- 6.- Cámaras exteriores.
- 7.- Sensor de distancia.
- 35 8.- Sensor de lluvia.
- 9.- Sensor de hielo.
- 10.- Sensor de noche.
- 11.- GPS
- 12.- Velocímetro.

- 13.- Equipo de música / Radio.
- 15.- Luces.
- 16.- Bocina.
- 17.- Aire acondicionado.
- 5 18.- Panel indicador.
- 19.- Frenos.
- 20.- Sistema de inyección.
- 21.- Cinturones de seguridad.
- 22.- Memoria Flash
- 10 23.- Microprocesador
- 24.- Etapa de entrada
- 25.- Controlador Bus-CAN
- 26.- Bus-CAN

REIVINDICACIONES

- 1.- Sistema de asistencia contra el sueño que comprende:
- 5 - un módulo de estimación del nivel de consciencia (4) configurado para estimar periódicamente el valor de unos parámetros C y K a partir de la información recogida de una unidad de detección (1), con C representando el grado de consciencia y con K el factor de modificación de la velocidad punta disponible;
 - una unidad de detección (1) que comprende a su vez de un módulo captador (1a) y un módulo de reconocimiento de imágenes (1b);
 - el módulo captador (1a) configurado para recoger información general proveniente de una pluralidad de dispositivos instalados en el vehículo,
 - 10 - el módulo de reconocimiento de imágenes (1b) configurado para reconocer información biométrica del conductor del vehículo mediante al menos una cámara interior, dicha información biométrica comprende:
 - frecuencia de cabeceos (Fic),
 - tiempo con los ojos cerrados (Tp),
 - tiempo con una posición inadecuada de la cabeza (Tc);
 - 15 - un módulo de alerta (2) configurado para controlar una pluralidad de dispositivos presentes en el vehículo de acuerdo con el módulo de estimación del nivel de consciencia (4) para informar del nivel de consciencia, C, del conductor;
caracterizado por que además comprende
 - 20 - un módulo de actuación (3) configurado para gradualmente modificar por, dicho factor K, la velocidad punta disponible en el vehículo en dependencia del grado de consciencia, C, del conductor a través del sistema de inyección y el sistema de frenado.
- 2.- Sistema según la reivindicación 1, caracterizado por que el módulo captador (1a) está configurado para recoger información de:
- medios para la identificación de diferentes condiciones ambientales (6,8,9,10),
 - 25 - medios para la medición de la velocidad instantánea (12),
 - medios para el cálculo de la posición geográfica (11),
 - medios para medir la distancia con otros cuerpos próximos (7).
- 3.- Sistema según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el módulo reconocimiento de imágenes (1b) está configurado para detectar la presencia y recoger información de un acompañante en el vehículo.
- 30 4.- Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el valor del grado de consciencia (C) del conductor depende de la frecuencia de los cabeceos (Fic), del tiempo con los ojos cerrados (Tp) y del tiempo con una posición inadecuada de la cabeza (Tc).
 - 35 5.- Sistema una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el valor del grado de consciencia (C) del conductor se compara con un rango de valores para determinar qué nivel de consciencia pertenece.
 - 6.- Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el valor del parámetro K que modifica la velocidad punta disponible depende de la existencia de un acompañante en el vehículo y de las condiciones ambientales exteriores de lluvia, niebla, hielo en calzada o nocturnidad.
 - 40 7.- Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la pluralidad de dispositivos controlados por el módulo de alerta (2) comprende:

- un panel indicador luminoso (18),
 - un equipo de aire acondicionado (17),
 - un avisador acústico (16),
 - un equipo de música o radio (13),
- 5 - una grabación de voz con información sobre las próximas actuaciones,
o una combinación de los anteriores.
- 8.- Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el módulo de actuación (3) modifica la velocidad punta disponible en un factor K calculado por el módulo de estimación del nivel de consciencia (4) cuando el grado de consciencia (C) del conductor se reduce por debajo de un nivel o umbral establecido.
- 10
- 9.- Sistema según la reivindicación 6, caracterizado por que el módulo de actuación (3) aumenta la velocidad punta disponible en un factor K dado por el módulo de estimación del nivel de consciencia (4) cuando el nivel de consciencia del conductor se recupera por encima de un umbral establecido.
- 15
- 10.- Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el módulo de actuación (3) está configurado para pre-tensar los cinturones de seguridad de los ocupantes cuando se actúa hasta la detención del vehículo.

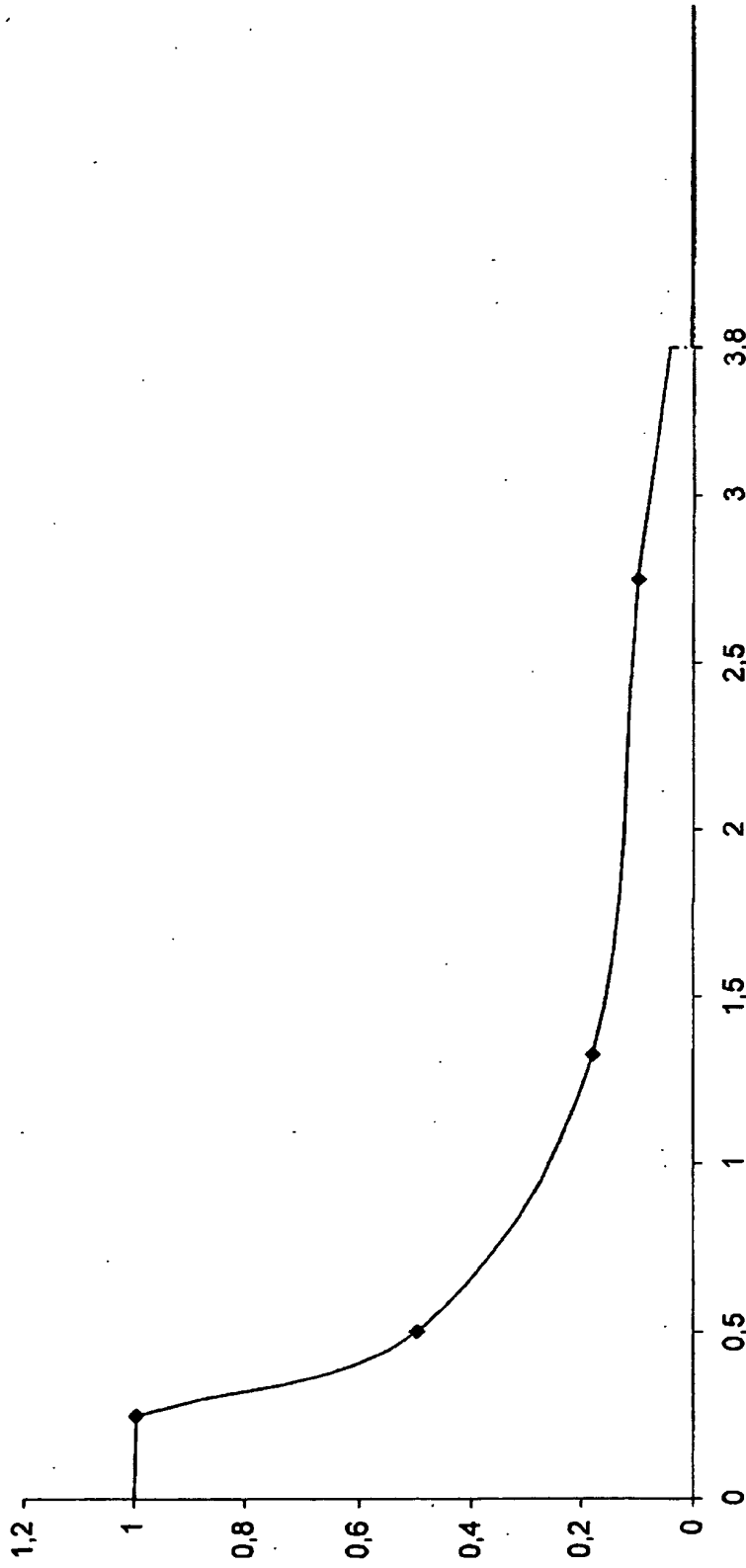


FIG. 1

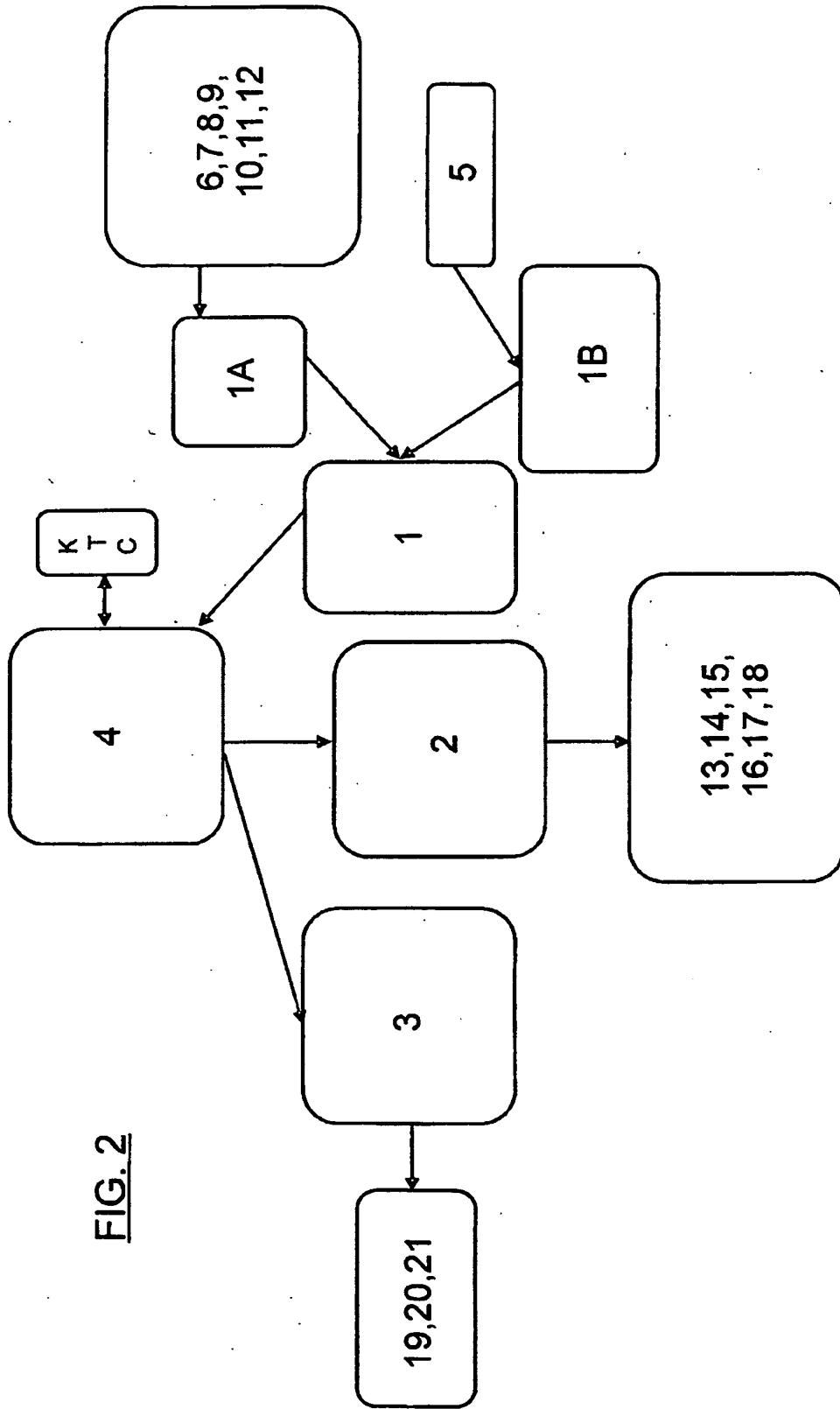


FIG. 2

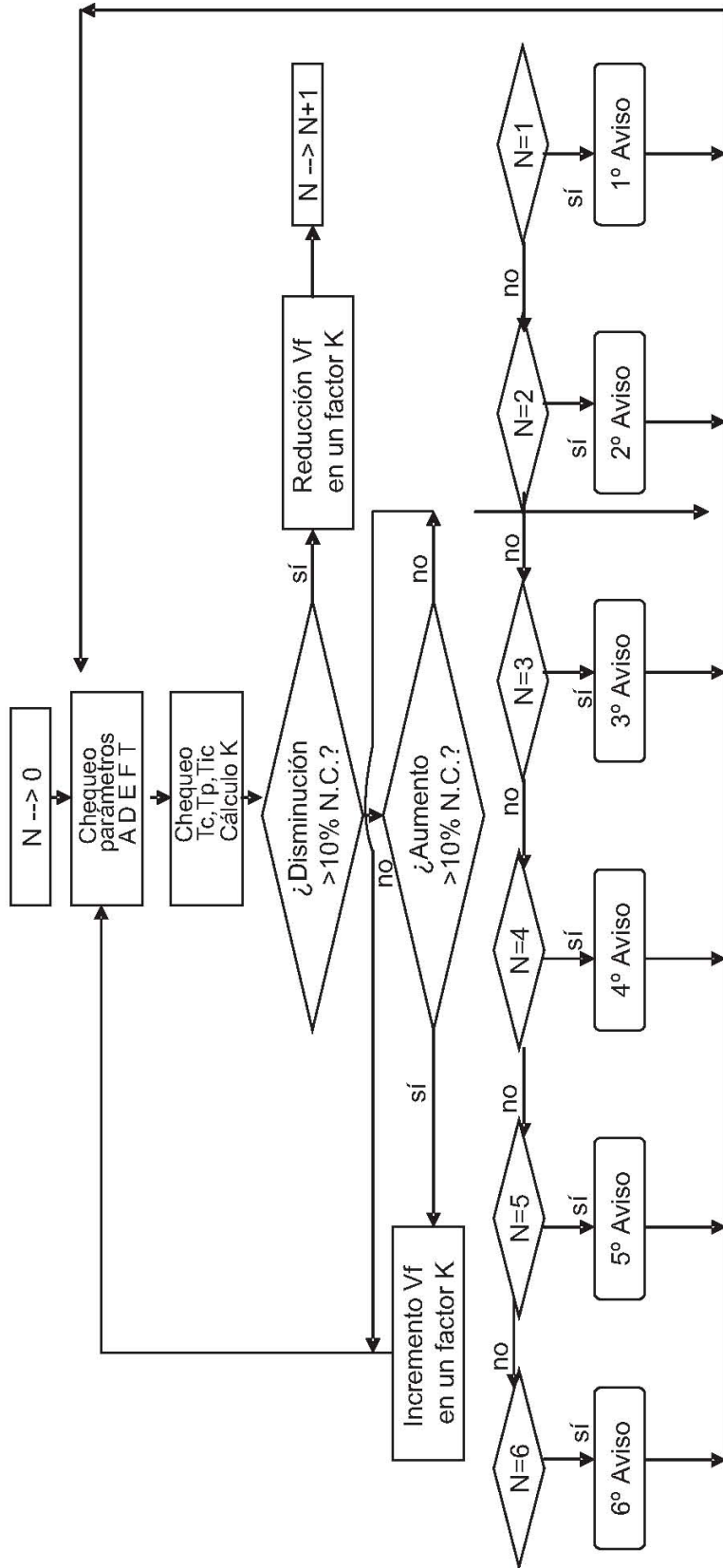
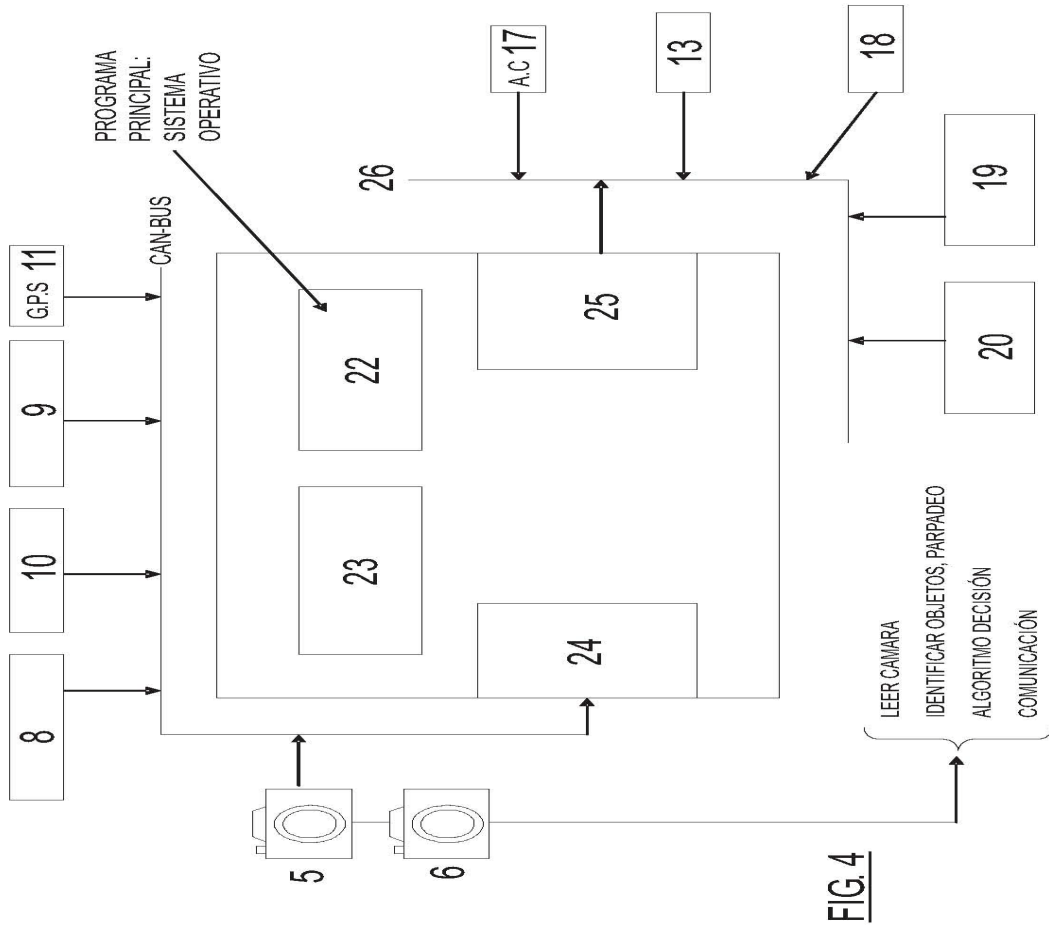


FIG. 3

CENTRALITA S.A.S



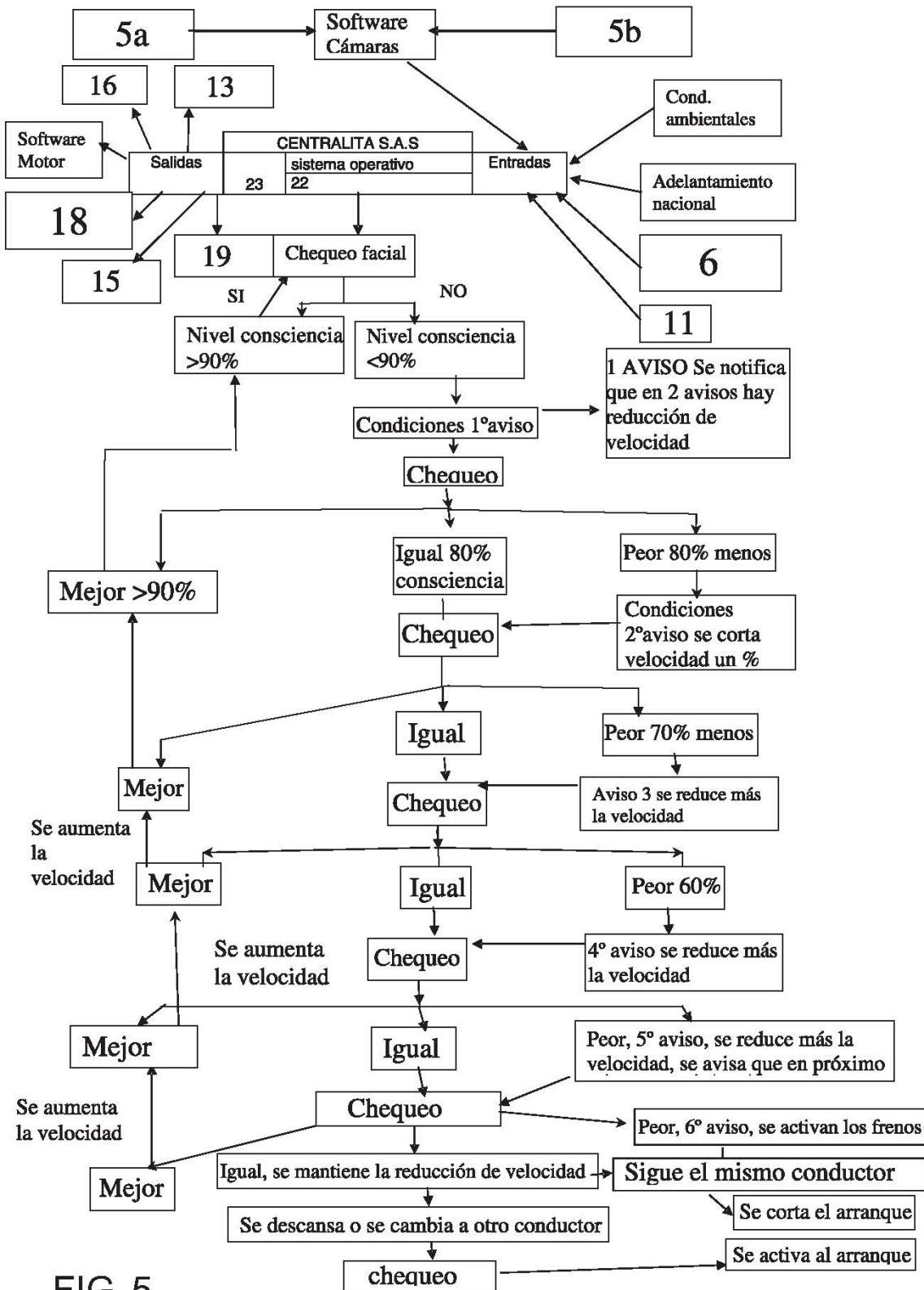


FIG. 5