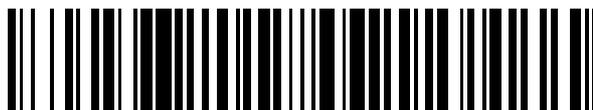


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 527 816**

51 Int. Cl.:

B60K 1/02	(2006.01)	B60W 50/08	(2012.01)
G01M 15/10	(2006.01)	B60K 37/02	(2006.01)
G05B 13/04	(2006.01)	G06F 17/50	(2006.01)
B60W 30/18	(2012.01)		
B60K 6/32	(2007.01)		
F02D 11/10	(2006.01)		
F02D 41/14	(2006.01)		
G01F 9/00	(2006.01)		
G01F 23/00	(2006.01)		
B60W 50/00	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.04.2010 E 10720019 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.10.2014 EP 2414183**

54 Título: **Mejoras en y en relación con dispositivos de gestión de vehículos**

30 Prioridad:

02.04.2009 GB 0905836

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

30.01.2015

73 Titular/es:

**LYSANDA LIMITED (100.0%)
Tintagel House London Road
Kelvedon Essex CO5 9BP, GB**

72 Inventor/es:

**WILLARD, ALEXANDER EDWARD;
TUNSTALL, GLEN ALAN;
DIXON, RUTH y
HATIRIS, EMMANOUIL**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 527 816 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

Mejoras en y en relación con dispositivos de gestión de vehículos.

5 Esta invención se refiere a dispositivos de gestión de vehículos y en particular a aquellos que están dispuestos o adaptados para producir información para el conductor destinada a permitir o favorecer que un conductor use menos combustible y que conduzca de manera más eficiente.

10 Se han realizado muchos intentos en el pasado para extraer datos operativos del motor para mejorar el comportamiento de los conductores y/o comparar vehículos en una flota. Mientras que la mayoría de los vehículos modernos están provistos de tal información, puede ser no suficiente para permitir o favorecer que el conductor reduzca el consumo de combustible o las emisiones de manera significativa, o puede que no se presente de una manera entendible con facilidad. Sin embargo, por un lado es generalmente difícil interpretar la información de manera que pueda contribuir a cualquier mejora general significativa en la eficacia y, en segundo lugar, la información está muy simplificada, es instantánea o poco precisa y, por tanto, no conduce a provocar un cambio del comportamiento en la actuación del conductor en términos de una mejora en consumo de combustible y/o emisiones.

20 Una sugerencia en el pasado ha sido mostrar una señal que indica el consumo de combustible en litros/100 km o el ahorro en litros/100 km logrado por un cambio de marcha (documento US 4.494.404 Daimler-Benz AG), pero tal información detallada puede distraer o retrasar el suceso que la ha provocado. Otra solución sugiere usar pequeños LED en un tacómetro que se ilumina para mostrar las rpm donde las omisiones óptimas se alcanzan (US2004/0145461 Sandberg et al.). El documento WO2008/087541 (Toyota) señala la velocidad a la que se hace funcionar el acelerador. Todos estos métodos y dispositivos pretenden instalarse como equipo OEM que tiene acceso a la información del motor del propietario y requiere generalmente sensores adicionales no estándar que deben instalarse en el tren de potencia. Y los monitores son confusos y, aún peor, pueden distraer y ser posiblemente peligrosos.

30 La presente invención busca superar esas dificultades usando un dispositivo que puede conectarse a cualquier vehículo reciente.

El documento US 6.092.021 de Ehlbeck et al., considerado como la técnica anterior más cercana, divulga un sistema de eficiencia de uso de combustible para ayudar al conductor de un vehículo a mejorar la economía de combustible. El sistema indica al conductor cuándo se detecta un uso ineficiente del combustible y sugiere una acción para mejorar la economía.

40 Un dispositivo de supervisión de vehículos de acuerdo con la invención comprende un microprocesador programado para simular el tren de potencia de un vehículo, que está dispuesto para recibir señales desde el sistema de gestión del motor de un vehículo para producir un modelo simulado en tiempo real del funcionamiento del tren de potencia del vehículo de donde el consumo de combustible y/o las emisiones actuales e instantáneas del vehículo pueden predecirse con precisión durante el funcionamiento del vehículo y compararse con características de rendimiento óptimas predeterminadas o calculadas para el tren de potencia en las condiciones asociadas para mostrar las condiciones operativas instantáneas en relación con lo que es óptimo en cualquier condición de conducción, caracterizado por que el dispositivo de supervisión de vehículos tiene una pantalla que incluye un indicador de velocidad del motor que está dispuesto para mostrar la velocidad actual instantánea del motor junto con indicaciones en relación con la velocidad del motor a la que el conductor debería subir o bajar de marcha en las condiciones predominantes y por que el dispositivo de supervisión de vehículos se programa para calcular un indicador de aceleración desde la demanda de energía para producir una indicación de la aceleración del vehículo o posición del regulador y está provisto de una pantalla de aceleración, en el que la pantalla de aceleración indica la demanda de energía en el motor e incluye un símbolo que está dispuesto para aparecer cuando una demanda de energía predeterminada se ha superado para indicar al conductor que reduzca la abertura del regulador.

55 La pantalla es tal que el conductor entenderá con un entrenamiento o explicaciones mínimas qué acción necesita realizar para reducir el consumo de combustible o las emisiones si está conduciendo fuera de los parámetros operativos óptimos del motor para esas condiciones de conducción.

El VMD también puede programarse para calcular un coeficiente de rendimiento que relacione el rendimiento actual con el óptimo, que puede usarse para comparar el rendimiento del conductor del vehículo mediante un tercero o posteriormente descargando la información.

60 El VMD puede proporcionarse en la forma de un dispositivo con enchufe que está dispuesto para recibir las señales desde el puerto de diagnóstico a bordo (OBD, OBD-II, CAN o equivalente denominado en el presente documento como el 'puerto OBD' o el 'puerto de diagnóstico'). El dispositivo se autocalibra preferentemente, usando señales desde el puerto de diagnóstico, y en caso necesario, descodificando y modificando la escala de algunas señales no estándar para obtener información suficiente para construir un modelo preciso del motor del vehículo y el tren de potencia. Como una precaución para asegurar un funcionamiento fiable y constante del dispositivo, un conjunto está

5 poblado de datos operativos en el motor de manera que si alguna de las señales no está disponible o se retrasa, el modelo operativo del dispositivo se programa para recuperar los valores necesarios del conjunto usando valores de datos disponibles e interpolándolos. Tales señales incluirán entre otras, el flujo de aire de masa, la velocidad del motor y la velocidad en carretera del vehículo o permitirá que la simulación del motor se interprete y comience a funcionar.

10 Algunas señales no estándar del puerto OBD pueden ser difíciles de descodificar o de modificar. Se detectan, identifican y se modifican de acuerdo con nuestra solicitud de patente anterior con N° PCT/GB2008/001870. El VMD puede calibrarse tal como se describe en nuestra solicitud de patente anterior con N° PCT/GB2008/000806.

15 El dispositivo se programa para simular el funcionamiento del motor en respuesta a señales que están disponibles desde el puerto OBD. Una vez que las señales OBD se han identificado y el VMD se ha calibrado (de acuerdo con nuestras solicitudes de patentes anteriores) el VMD puede simular el funcionamiento del motor en tiempo real y puede recurrir cuando sea necesario a datos almacenados en un conjunto de datos creado durante el proceso de calibración. El VMD puede continuar de manera ventajosa recalibrándose a sí mismo o actualizando valores en el conjunto de datos para mantener la precisión de la simulación del motor VMD incluso a medida que el tren de potencia sufre desgaste o paradas para funcionar en su eficacia óptima. De hecho, tales cambios pueden indicar a un operador cuándo el vehículo necesita mantenimiento.

20 Una vez calibrado, el conjunto de datos contiene información a la que se puede acceder para calcular el rendimiento óptimo del motor en cualquier condición de conducción y de carga. Estos datos pueden usarse para calcular el punto de referencia de eficacia óptima contra el que se mide el rendimiento actual del conductor. En otras circunstancias, por ejemplo, un fabricante puede usar datos de diseño para proporcionar la referencia de eficacia óptima.

25 Un aspecto importante de la invención reside en la manera en la que la información se presenta al conductor. Dos parámetros necesitan comunicarse con el conductor para alcanzar las emisiones o consumo de combustible óptimos. Éstos son el intervalo de velocidad óptima del motor, generalmente qué marcha debería meterse, y el funcionamiento del acelerador en términos de la abertura del regulador y su velocidad de funcionamiento. La velocidad óptima del motor se muestra de manera práctica mediante una barra en un color neutral o verde que cubre el intervalo óptimo, o mediante cursores que muestran los límites superiores e inferiores. Fuera de este intervalo puede colorearse una barra, digamos roja, para indicar que el conductor ya no se encuentra en el intervalo de velocidad óptima, o de manera similar cambiando el color de los cursores a rojo, y en circunstancias extremas, incluso para incrementar la anchura o luminosidad de la barra o los cursores. Abandonar el intervalo óptimo preferentemente viene acompañado por un aviso audible, ya sea un sonido o incluso una instrucción de voz simulada.

35 El VMD puede programarse de manera que dicho coeficiente de rendimiento se use para calcular la cantidad instantánea y/o acumulativa o porcentaje de combustible desperdiciado como resultado de un funcionamiento no óptimo del vehículo.

40 La relación entre la velocidad del motor y la velocidad de carretera puede usarse para deducir qué marcha debería meterse, y el VMD se programa para comparar la eficacia de combustible para el tren de potencia con la marcha introducida con la que podría obtenerse en una marcha alternativa. Tal información puede presentarse al conductor para mostrarle cuándo cambiar la marcha para obtener una mayor eficacia en las condiciones predominantes de conducción y de carga.

45 La información de cambio de marcha se muestra de manera práctica en la pantalla de velocidad del vehículo que muestra a cuántas revoluciones debería el conductor subir o bajar de marcha. La información puede mostrarse de manera práctica como marcadores fuera o por encima de la escala de tacómetro analógico. Un indicador adicional para cambiar la marcha puede proporcionarse como un icono separado, que está dispuesto para indicar al conductor cuándo subir o bajar la marcha. El icono puede aparecer más grande, más luminoso, más prominente, para destellar o volverse cada vez más animado a medida que la necesidad de cambiar la marcha se vuelve más urgente a medida que se gasta combustible cada vez más. Una instrucción o aviso audible también puede incluirse en caso deseado.

50 En una pantalla que se ha probado, el indicador de velocidad del motor o tacómetro se muestra como una escala analógica circular en un panel LCD donde el color del cursor cambia de verde a rojo a medida que se abandona la banda de velocidad óptima del motor para la marcha introducida en ese momento. Otra técnica para la pantalla comprende una banda arqueada adyacente a la escala del tacómetro, que indica las rpm óptimas en las condiciones de carga predominantes y en un color neutral o verde. Si la velocidad del motor abandona el intervalo de velocidad óptima del motor la banda cambia con el cursor y cambia el color, por ejemplo a rojo.

55 Otra característica de la invención es que el VMD se programa para calcular un indicador de aceleración del vehículo desde la demanda de energía (ΔE) en el motor.

65

El indicador de aceleración puede mostrarse como una pantalla analógica que, al igual que el tacómetro está dispuesto para cambiar el color cuando el vehículo se hace funcionar fuera de un intervalo de aceleración aceptable u óptimo predeterminado. La pantalla de aceleración se complementa con un símbolo que está dispuesto para aparecer cuando un índice predeterminado de aceleración se ha superado para indicar al conductor que reduzca la abertura del regulador.

El VMD también puede programarse para accionar una pantalla de combustible que indica el combustible desperdiciado. Esto puede comprender una barra que muestra el total de combustible usado y la proporción de combustible desperdiciado, o una única barra, preferentemente con una figura de porcentaje mostrada por encima o a su lado, que muestra el combustible desperdiciado. Para incentivar al conductor de manera adicional para que conduzca de manera económica, la pantalla de combustible puede comprender más de una barra de un cuadro de barras. Donde se muestran dos barras, la elección preferente, una primera barra muestra el rendimiento del viaje actual del conductor, y una segunda barra muestra el mejor rendimiento previo del conductor para motivarle a mejorarlo.

El VMD también puede estar dispuesto para almacenar estadísticas en relación con el comportamiento del conductor o el vehículo, incluyendo combustible usado, combustible desperdiciado, frenazos o aceleraciones bruscas u otras estadísticas en relación con un rendimiento pobre del conductor o del vehículo o emisiones excesivas. Esta información puede descargarse por encargo o automáticamente para el control o comparación.

La invención se describirá ahora de manera adicional mediante ejemplos en referencia a los diagramas adjuntos en los que

- La Figura 1 es un diagrama que muestra un VMD con una pantalla LCD personalizada;
- Las Figuras 2(a) a (d) muestran indicadores de velocidad del motor con símbolos de cambio de marcha;
- La Figura 3 es un diagrama de una banda lógica para la pantalla de cambio de marcha;
- La Figura 4 muestra iconos mostrados como aumentos de la velocidad del motor (de izquierda a derecha);
- La Figura 5 muestra la paleta de color usada para representar el buen y mal comportamiento a medida que se incrementa la velocidad del motor (de izquierda a derecha), y
- Las Figuras 6 (a) y b) muestran el indicador e icono del 'acelerador'.

La Figura 1 muestra un dispositivo de supervisión de vehículos (VMD) 10 que está dispuesto para recibir señales desde un sistema de gestión del motor 12 de un vehículo por medio de una conexión directa con el puerto OBD 14. Estas señales deberían incluir el flujo de aire de masa instantáneo, la velocidad del motor y la velocidad en carretera del vehículo o permitir que tales valores se calculen.

En la práctica, las señales del puerto OBD 14 son a menudo difíciles de descodificar o de modificar. De esta manera, se detectan, identifican y modifican de acuerdo con nuestra solicitud de patente anterior con N° PCT/GB2008/001870. Además, el VMD 10 necesita calibrarse y un ejemplo de un método de calibración se describe en nuestra solicitud de patente anterior con N° PCT/GB2008/000806. Los datos de calibración se almacenan en un conjunto de datos 16. Los datos de este conjunto se usan para calcular el consumo de combustible (consumo de combustible de referencia) óptimo (o mínimo) para las condiciones de velocidad y carga asociadas.

El VMD se programa para producir un modelo simulado del funcionamiento del tren de potencia del vehículo de donde el consumo de combustible instantáneo y actual del vehículo puede predecirse con precisión durante el funcionamiento del vehículo. Esto se compara con el valor de referencia que se calcula mediante el VMD o en otro lugar basándose en las características de rendimiento óptimas calculadas o predeterminadas para el tren de potencia en condiciones asociadas. El consumo de combustible actual se compara con el valor de referencia óptimo para calcular un coeficiente de rendimiento que relaciona el rendimiento actual con el óptimo.

Una vez que las señales OBD se han identificado y el VMD se ha calibrado, el dispositivo está listo para simular el funcionamiento del motor en respuesta a señales que están generalmente disponibles desde el puerto OBD. Cuando tales señales no están disponibles o son incompletas, se recuperan datos mediante el VMD desde el conjunto de valores 16 almacenados que se ha construido durante el proceso de calibración, y puede actualizarse de manera periódica a medida que el rendimiento del tren de potencia varía con el tiempo.

El VMD se programa preferentemente de manera que dicho coeficiente de rendimiento se usa para calcular la cantidad o porcentaje instantáneo y/o acumulativo de combustible desperdiciado como resultado de una conducción no óptima del vehículo. El combustible total y acumulativo usado durante un viaje puede representarse como una barra, de la que puede mostrarse el combustible desperdiciado como una proporción de la altura de la barra. Como alternativa, el combustible desperdiciado puede mostrarse como una simple barra cuya altura representa la proporción del combustible desperdiciado. El porcentaje puede mostrarse por encima o a lo largo de la misma. Para incentivar al conductor de manera adicional a que conduzca de manera económica, la pantalla de combustible puede comprender más de una barra de un cuadro de barras. De esta manera, una primera barra muestra el rendimiento del viaje actual del conductor y una segunda barra muestra el mejor rendimiento previo del conductor para motivarle a mejorarlo.

La relación entre la velocidad del motor y la velocidad de carretera también se usa para calcular qué marcha está introducida, y el VMD se programa para comparar la eficacia de combustible de la marcha introducida con la que podría obtenerse en una marcha alternativa. Tal información se presenta al conductor para mostrarle cuándo cambiar de marcha para obtener la mejor eficacia de combustible en condiciones de velocidad y carga predominantes.

La eficacia de combustible depende de muchos criterios diferentes, pero desde el punto de vista del conductor, dependerá de mantener la velocidad del motor en un punto óptimo y controlar el acelerador de manera apropiada. Se han realizado intentos para indicar al conductor el intervalo de velocidad del motor en el que el motor debería hacerse funcionar independientemente de la marcha introducida. Sin embargo, la presente invención, que usa la simulación del tren de potencia mediante el VMD para predecir el consumo de combustible actual e instantáneo y comparar esto con un valor óptimo de referencia, permite que se proporcionen al conductor datos mucho más precisos. Y los datos dependerán generalmente de la carga, condiciones de conducción y la marcha introducida en ese momento, de manera que la instrucción general tradicional, por ejemplo, de bajar de marcha a 2000 rpm, puede no ser ideal u óptima en todas o de hecho, cualquier condición.

La información de cambio de marcha se muestra de manera práctica para el conductor en un indicador de velocidad del motor que muestra a cuántas revoluciones el conductor debería subir de marcha (CU) o bajar de marcha (CD). La información se muestra como marcadores 20, 22 con forma de flecha fuera o por encima de la escala del tacómetro analógica 25 - como límite superior 20 de CU y límite inferior 22 de CD.

Un icono 24 adicional para cambiar la marcha mostrado como un icono separado está dispuesto para incitar al conductor a subir o bajar la marcha. El icono 24 pueda aparecer más grande, más luminoso, más prominente, destellar o volverse cada vez más animado a medida que la necesidad de cambiar la marcha se vuelve más urgente a medida que cada vez se gasta más combustible. Un aviso o instrucción audible también puede incluirse en caso deseado.

En una pantalla que se ha probado, el tacómetro se muestra como una escala analógica circular 25 en un panel LCD donde el color del cursor 26 cambia de verde a rojo a medida que abandona las revoluciones óptimas para la marcha introducida en ese momento.

Otra característica de la invención es que el VMD se programa para replicar la aceleración del vehículo mediante referencia a la demanda de energía en el motor (Δ Energía). Esto se muestra como una pantalla analógica 28 con un cursor 30 que, al igual que el tacómetro está dispuesto para cambiar el color de un color verde o neutral a un rojo de aviso cuando el vehículo se hace funcionar fuera de un intervalo de aceleración aceptable u óptimo predeterminado. Un icono 32 de acelerador reducido muestra en la pantalla de instrumentos cuándo un índice predeterminado de aceleración se ha superado para indicar al conductor que reduzca el índice de aceleración.

Otro aspecto de la invención se refiere al medio para mostrar la información al conductor de un vehículo. Esto se describirá ahora.

El objetivo era diseñar la apariencia y sensación de un sistema de supervisión de eficacia de conducción en tiempo real en un coche, centrándose en mantener la marcha seleccionada aceptable para la velocidad de carretera actual, velocidad del motor aceptable para la marcha actual y mantener la aceleración tan económica como fuera posible.

El concepto se centra en maneras de condicionar el comportamiento de conducción eficiente en los usuarios del sistema: existe un énfasis en formas pre-attentas de percepción (una mirada directa no es normalmente necesaria). Los instrumentos familiares ayudan a entender la pantalla y las instrucciones y las informaciones positivas y negativas se usan para condicionar el comportamiento del conductor, y para anticiparse a las instrucciones mejor que esperar a que se proporcionen. Un buen diseño ayuda a la aceptación al ser cómodo de usar.

El diseño se basa en un área de muestra LCD de 640x400 píxeles. El fondo es negro para el contraste durante el día, y la sutileza durante la noche. El instrumento primario es un tacómetro, que se proporciona para ayudar a las decisiones sobre los cambios de marcha (y sirve para el mismo propósito aquí). La distribución familiar ayuda a la comprensión.

Las marcas de escala del tacómetro se colorean de acuerdo con el intervalo de velocidad ideal del motor para la marcha actual, sin embargo, el esquema de color cambia dependiendo del rendimiento del conductor. El intervalo óptimo 34 también puede limitarse mediante los marcadores 20, 22 de cambio de marcha de CU y CD. El objeto de esta interfaz es ayudar al conductor a mantener la aguja dentro del intervalo óptimo 34 entre los dos marcadores. Si la aguja 26 sobrepasa el marcador 20 de CU, la aguja 26 se vuelve roja, el marcador CU 20 se vuelve rojo y la banda arqueada se mueve por debajo de la aguja al igual que 36 y también se vuelve rojo. Lo mismo ocurre si la aguja cae por debajo del marcador 26 de CD o el extremo inferior de la banda arqueada 34; la aguja se vuelve roja, al igual que el marcador CD y la banda, ahora en la posición 38, se vuelve roja. En un caso u otro se escucha un aviso audible.

Si la aguja se mueve muy fuera de los marcadores, aparece una progresión gradual de iconos 24 de cambio de marcha cada vez más entrometidos, y se mantiene hasta que la velocidad del motor se rectifica. La aguja se colorea para coincidir con la posición en el cuadrante.

5 El instrumento secundario es el 'acelerómetro' 28. El objetivo es mantener la aguja 30 de aceleración dentro de la banda 42 verde y cancha. Si la aceleración se mueve demasiado lejos de esta banda, aparece el indicador de 'aminoración' 32.

10 En consideraciones de diseño universales, la regla del 80/20 asegura que aproximadamente el 80 por ciento de los efectos generados por cualquier sistema complejo se provocan mediante el 20 por ciento de las variables en ese sistema. Esto es cierto en el complejo modelado del uso de combustible de un coche que, desde el punto de las elecciones del conductor, es equivalente a la aceleración y al cambio de marchas.

15 Los elementos que se mueven juntos en una dirección común, se perciben como un único grupo. Los elementos relacionados deberían moverse a la vez, con la misma velocidad y dirección. Esto se aprovecha haciendo que las instrucciones compartan la misma lógica de las lecturas, haciendo que sea probable que el usuario siga las instrucciones a medida que las lecturas cambian.

20 Los elementos que están dispuestos en alineación, cerca unos de otros, o en una línea recta o curva lisa se perciben como un grupo y se interpretan como que están más relacionados que los elementos no alineados, más distantes o que no están en la línea o curva.

25 Una técnica es enseñar un comportamiento deseado reforzando cada vez más las aproximaciones precisas del comportamiento. Esto es particularmente adecuado para enseñar el comportamiento complejo descomponiéndolo en comportamientos simples e introduciendo un comportamiento simple cada vez.

La pantalla se destina a su uso en un vehículo durante la conducción, de manera que no debe distraer la atención de los conductores de la tarea de la conducción. Esto tiene varias implicaciones:

- 30
- La cantidad de información que se puede transmitir es pequeña;
 - La información no debería contrarrestar o entrar en conflicto con información que el conductor está recibiendo de otros lugares.

35 El diseño se centra en formas pre-atentas de visualización. Usar formas pre-atentas de visualización hace que sea más probable que los usuarios puedan detectar y rastrear objetivos. Las formas de la pantalla que pueden percibirse sin una mirada directa son preferentes, y las formas que pueden percibirse de un vistazo son aceptables. A continuación se muestra una lista parcial: parpadeo, aparición/desaparición repentina de un elemento distinto, sonido, distintos colores, variación sutil del color y profundidad estereoscópica.

40 Sin embargo, aunque la presencia-ausencia y el parpadeo son más perceptibles, requieren tanta atención que distraen de la tarea de conducción. Por otro lado, el sistema perceptivo humano se vuelve fácilmente ciego al cambio si la atención se dirige a otros lugares mientras que ocurre el cambio, por lo que estas técnicas más exigentes pueden ponerse en funcionamiento si el humano no parece haber apreciado otro cambio después de algún tiempo.

45 La pantalla debería adaptarse a las condiciones ambientales. Por ejemplo, no debería ser demasiado luminoso por la noche o demasiado tenue con la luz del sol. De manera concebible, en condiciones de hielo o niebla, puede hacerse más énfasis en la seguridad que en la eficacia de la conducción. La pantalla de datos debería centrarse en resultados en tiempo real. El rendimiento pasado solo sería relevante como un punto de referencia; los datos de archivo pueden estar disponibles sin conexión de red.

50 Tal como se muestra, así como proporciona una ayuda valiosa para la eficacia operativa, el dispositivo/pantalla se diseña para ser atractivo a la vista; y ser placentero al usar, atendiendo a la estética, y para construir una relación simbiótica entre el vehículo y conductor.

55 El fondo de la pantalla es preferentemente negro, para poder leerse durante el día y no demasiado luminoso de noche. Esto hace que la pantalla sea generalmente más fácil y más rápido de leer. Sin embargo, puede que esto no siempre coincida con otros instrumentos en el vehículo, y la pantalla puede modificarse simplemente para coincidir con otros instrumentos mientras que se mantiene el diseño simple y claro.

60 La interfaz no debería entrometerse en la conducción eficiente. Esto significa que los elementos de interfaz en movimiento deberían 'introducirse' en posición y apariencia en una frecuencia adecuada por encima de 24Hz. Sin embargo, cuando la conducción es ineficiente, puede introducirse algo de 'degradación sutil' en la uniformidad de la interfaz. Por ejemplo, en lugar de ajustarse de manera cómoda en su lugar, los elementos de la interfaz tal vez deberían actuar de manera más elástica, moviéndose más deprisa e ignorando ligeramente sus objetivos. Hacer esto puede ayudar a condicionar al conductor a evitar la conducción errática.

65

5 Las instrucciones de voz para ‘subir/bajar de marcha’ pueden usarse como un último recurso, cuando queda claro que el conductor no está respondiendo a la pantalla visual. En general, si la gente está cargada de manera cognitiva en un sentido de percepción, la manera más eficaz de que perciban nueva información es a través de un sentido de percepción diferente e idealmente no usado, que es la razón detrás de las instrucciones de voz. Sin embargo, también es probable que el sentido auditivo esté ocupado con conversaciones, instrucciones de GPS, la radio, etc., y por eso el sonido debería usarse con moderación.

10 Un disco negro de 28 píxeles de diámetro se pone en el centro del cuadrante para ocultar el extremo de la aguja. El tacómetro se aumenta para mostrar el intervalo de velocidad aceptable del motor para la marcha actual. Esto se realiza de dos maneras:

- Coloreando el cuadrante para mostrar el intervalo aceptable, y
- Colocando los puntos ideales de cambio de marcha como marcadores en el cuadrante.

15 Mientras se conduce de manera eficiente, la pantalla usa colores tenues/neutrales para mostrar el intervalo aceptable para la marcha actual. La aguja del cuadrante se colorea para coincidir con su posición en el cuadrante. Sin embargo, mientras que se conduce de manera ineficiente, la pantalla cambia a colores más vivos. El verde se apaga de manera progresiva para que el color general de la pantalla se vuelva rojo.

20 Los puntos en el cuadrante de velocidad del motor se colorean tal como se muestra en las Figuras 3, 4 y 5.

25 Durante el funcionamiento eficaz, el cursor y la banda operativa son verdes y verde tenue. A medida que la aguja del tacómetro se aproxima al momento para cambiar la marcha, el símbolo apropiado permanece verde, pero aumenta de tamaño. Fuera del intervalo operativo preferente, el cursor se vuelve rojo y la banda en el cuadrante se vuelve de un rojo más y más oscuro. El símbolo apropiado de cambio de marcha se vuelve rojo y aumenta de tamaño. En comportamientos de conducción extremos, aparecen símbolos adicionales, por ejemplo, grandes flechas orientadas hacia arriba o hacia abajo, que comienzan a destellar o moverse mientras persiste ese comportamiento. Aparece un símbolo rojo de levantar pie (del acelerador).

30 Los números de velocidad del motor (en x1000 rpm) no ayudan especialmente a facilitar un entendimiento intuitivo de la conducción eficiente, pero son útiles para ayudar en el reconocimiento cognitivo/sustitución del instrumento como una pantalla de la velocidad del motor. Cada número tiene el color de su marca de verificación correspondiente.

35 Para emitir una instrucción de ‘cambio de marcha’ visual, la pantalla muestra una flecha roja de la Fig. 2(d) que apunta hacia arriba o hacia abajo 24 en la Fig. 2(c). Las flechas aparecen cuando la aguja se mueve de manera significativamente más allá de los marcadores 22, 20 de CD o CU en el cuadrante. En otras palabras, las flechas 24 de CD o CU aparecen solo cuando el conductor se ha saltado gravemente un cambio de marcha óptimo.

40 La flecha se colorea en rojo para mostrar una relación con el indicador en el cuadrante. Se muestra gradualmente desde un color transparente cuando aparece y también se mueve hasta su posición en la parte superior o inferior del monitor. La animación de movimiento es tal que el conductor sabe si la flecha está apuntando hacia arriba o hacia abajo sin dirigir la atención a la pantalla. La animación tarda 450 ms. Una vez que ha aparecido totalmente, la flecha de cambio de marcha debería destellar al mismo tiempo que el indicador del cuadrante. La flecha de cambio de
45 marcha permanece visible hasta que la velocidad del motor se rectifica.

La presentación y comportamiento de la pantalla del ‘acelerómetro’ es una tarea ligeramente delicada ya que el objetivo es mostrar una indicación de la posición del regulador o la demanda de energía.

50 De esta manera, el acelerómetro es una pantalla modificada de ΔKE , aunque no es probable que su significado sea aparente para la mayoría de conductores. Es tentador tener un gráfico de barras que muestre la aceleración, con la altura del gráfico que indique la cantidad de aceleración, pero tal gráfico de barras mostraría una relación inversa con la posición física del pedal acelerador y ninguna relación física en absoluto con la aceleración real. Para entrenar el comportamiento de un conductor, se necesita una pantalla donde arriba = aceleración baja, y abajo =
55 aceleración alta. Un cuadrante orientado a la derecha tiene este comportamiento.

60 En las Figuras 1 y 6, el área 42 central, verde y arqueada del cuadrante indica la banda de aceleración óptima. Si la aceleración sobrepasa el valor óptimo mediante alguna tolerancia establecida, entonces se muestra el icono de aminoración 32. Sin embargo, el intervalo/límites no se muestran en el acelerómetro para evitar que la tarea cognitiva sea demasiado difícil y distraiga al conductor.

65 Una opción es proporcionar una barra en la pantalla que grabe el ‘combustible total usado’ y muestre la proporción de combustible desperdiciado comparando en tiempo real el rendimiento del conductor en condiciones predominantes con el combustible que se habría usado si hubiera conducido el vehículo de manera óptima. Una segunda barra podría mostrarse para mostrar el mejor rendimiento previo del conductor. Otras variaciones son posibles mostrando o indicando, de manera gráfica u otra manera, por ejemplo, el coste por tonelada movida, etc.

Introducir la interfaz progresivamente de esta manera permite que el potencial introduzca características más avanzadas que las que se incluyen actualmente.

Existen muchas posibilidades para mostrar los datos de eficacia de la conducción.

- 5
- Combustible desperdiciado o eficacia de combustible;
 - Coste de combustible usado/desperdiciado;
 - Emisiones (CO₂, etc.).
- 10
- En un vehículo con transmisión automática, el dispositivo de supervisión de vehículos puede usarse para ayudar en la aceleración y la supervisión o control de los cambios de marcha automáticos. El dispositivo también puede ayudar a un conductor a predecir la velocidad del motor en la que la transmisión automática cambiará de marcha.
- 15
- La simulación proporcionada mediante el VMD produce y puede almacenar y procesar una gran cantidad de datos operativos que pueden transmitirse directamente al operador del vehículo en tiempo real o por lotes. Mientras se conduce el vehículo muchos de estos datos serían confusos o distraerían. De esta manera, para maximizar la ventaja del VMD, si algo no es crucial para mostrarlo mientras se conduce, puede registrarse y mostrarse más tarde cuando existan menos limitaciones para la interfaz.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de supervisión de vehículos (10) que comprende un microprocesador programado para simular un tren de potencia de un vehículo y dispuesto para recibir señales desde el sistema de gestión del motor (12) de un vehículo para producir un modelo simulado en tiempo real del funcionamiento del tren de potencia del vehículo de donde el consumo de combustible y/o las emisiones instantáneas y actuales del vehículo pueden predecirse con precisión durante el funcionamiento del vehículo y compararse con características de rendimiento óptimo predeterminadas para el tren de potencia en condiciones asociadas para mostrar las condiciones operativas instantáneas en relación con el punto óptimo en cualquier condición de conducción, **caracterizado por que** el dispositivo de supervisión de vehículos (10) tiene una pantalla (18) que incluye un indicador de velocidad del motor (25, 26) que está dispuesto para mostrar la velocidad actual instantánea del motor junto con indicaciones (20, 22) que hacen referencia a en qué velocidad del motor debería el conductor cambiar a una marcha más alta o más baja en las condiciones predominantes y **por que** el dispositivo de supervisión de vehículos (10) se programa para calcular un indicador de aceleración desde la demanda de energía (ΔE) para producir una indicación de la aceleración del vehículo o posición del regulador y está provisto de una pantalla de aceleración (28), en el que la pantalla de aceleración indica la demanda de energía (ΔE) en el motor e incluye un símbolo (32) que está dispuesto para aparecer cuando se ha superado una predeterminada demanda de energía (ΔE) para indicar al conductor que reduzca la apertura del regulador.
2. Un dispositivo de supervisión de vehículos de acuerdo con la reivindicación 1 en la que el dispositivo está dispuesto para recibir las señales desde el puerto de diagnóstico a bordo (14) y tales señales incluyen el flujo de aire de masa, la velocidad del motor y la velocidad en carretera del vehículo o son tales que permiten que tales valores puedan calcularse.
3. Un dispositivo de supervisión de vehículos de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2 en el que un coeficiente de rendimiento que relaciona el rendimiento actual con el óptimo se usa para calcular la cantidad o el porcentaje instantáneos y/o acumulativos de combustible desperdiciados como resultado de la conducción no óptima de un operador.
4. Un dispositivo de supervisión de vehículos de acuerdo con cualquier reivindicación anterior en el que la relación entre la velocidad del motor y la velocidad de carretera se usa para calcular la marcha introducida, y el dispositivo de supervisión de vehículos se programa para comparar la eficacia de combustible de la marcha introducida con la que podría obtenerse en otras marchas para producir una indicación al conductor sobre cuándo cambiar de marcha para hacer funcionar el tren de potencia de manera más eficaz en condiciones predominantes de carga.
5. Un dispositivo de supervisión de vehículos de acuerdo con cualquier reivindicación anterior en el que la pantalla (18) es una pantalla analógica y los indicadores (20, 22) para cambiar a una marcha más alta o más baja se muestran como marcadores fuera o por encima de la escala analógica (25), o como alternativa, el intervalo óptimo se muestra como una banda arqueada (34) que se extiende sobre el intervalo aceptable.
6. Un dispositivo de supervisión de vehículos de acuerdo con la reivindicación 5 en el que un indicador (24) adicional para cambiar la marcha se proporciona en una pantalla (18), que está dispuesta para indicar al conductor cuándo cambiar a una marcha más alta o más baja.
7. Un dispositivo de supervisión de vehículos de acuerdo con las reivindicaciones 5 o 6, en el que el o cada indicador (20, 22, 34, 24) relevante aumenta su tamaño o su intensidad a medida que la velocidad del motor se aproxima a un punto de cambio de marcha.
8. Un dispositivo de supervisión de vehículos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en el que el color de los indicadores (20, 22, 34, 24) está dispuesto para cambiar a un color de aviso cuando el motor se hace funcionar fuera de un intervalo de velocidad del motor aceptable y predeterminado y/o se hace sonar una señal de aviso audible.
9. Un dispositivo de supervisión de vehículos de acuerdo con cualquier reivindicación anterior en el que la pantalla de aceleración es una pantalla analógica (28) que está dispuesta para cambiar de color cuando el vehículo se hace funcionar fuera de un intervalo operativo predeterminado.
10. Un dispositivo de supervisión de vehículos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 9 que está provisto de o está dispuesto para activar una pantalla de combustible que indica el combustible desperdiciado.
11. Un dispositivo de supervisión de vehículos de acuerdo con la reivindicación 10 en el que la pantalla de combustible comprende una barra que muestra el combustible total usado y la proporción de combustible desperdiciado.

12. Un dispositivo de supervisión de vehículos de acuerdo con las reivindicaciones 10 u 11 en el que la pantalla de combustible está dispuesto para comprender dos barras, una primera barra que muestra el mejor rendimiento previo del conductor y una segunda barra que muestra el rendimiento del viaje actual del conductor.

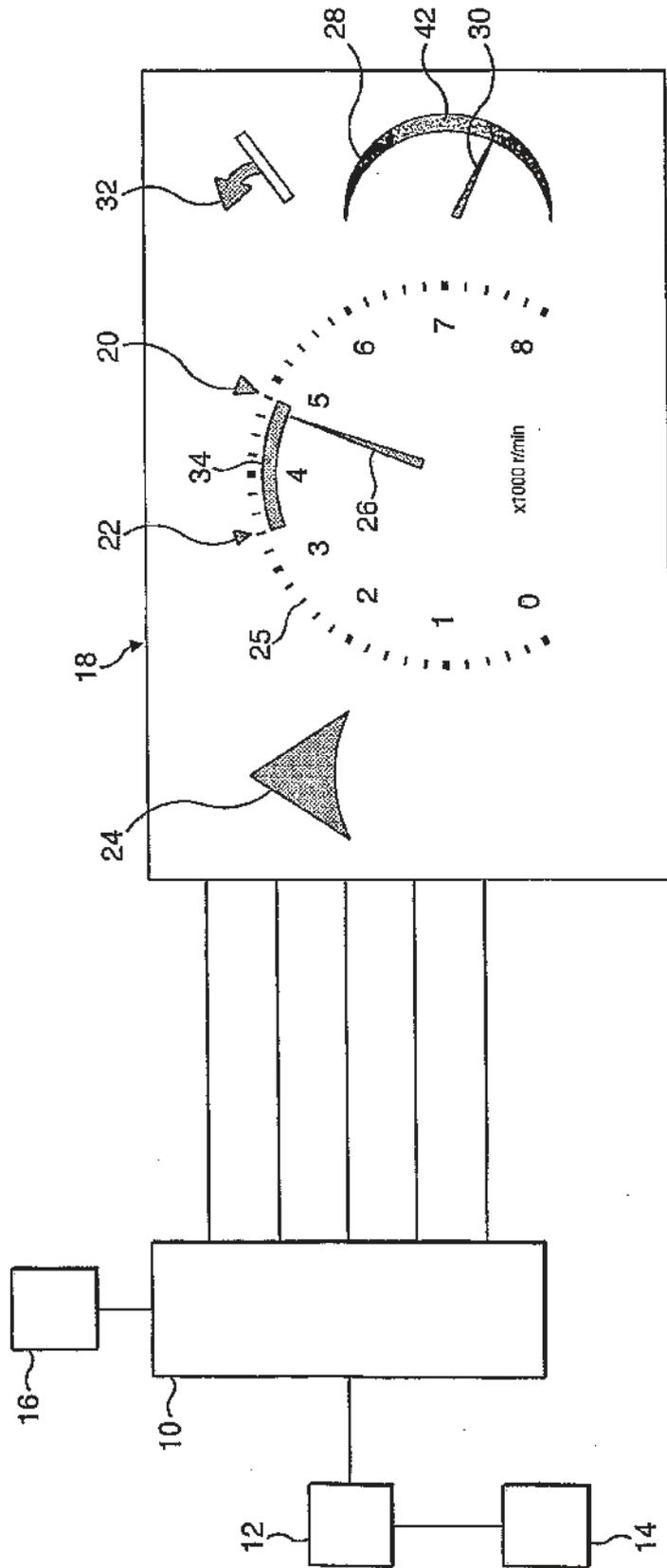
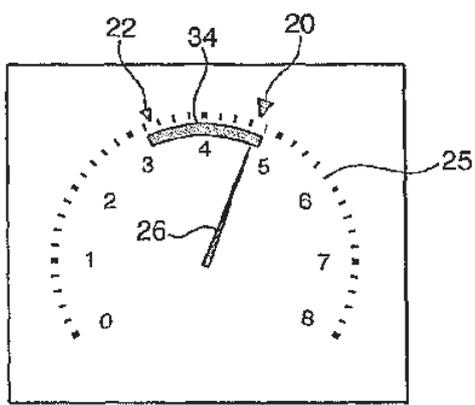
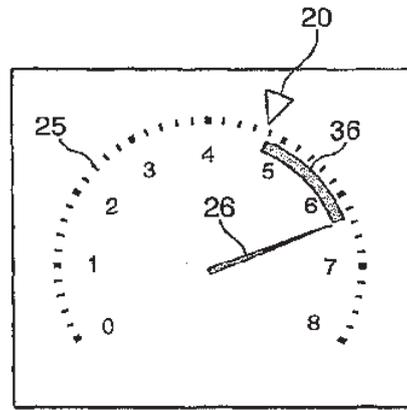


FIG. 1

Marcadores de cambio de marcha

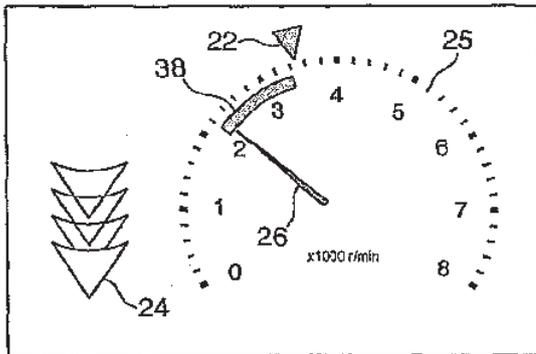


(a)

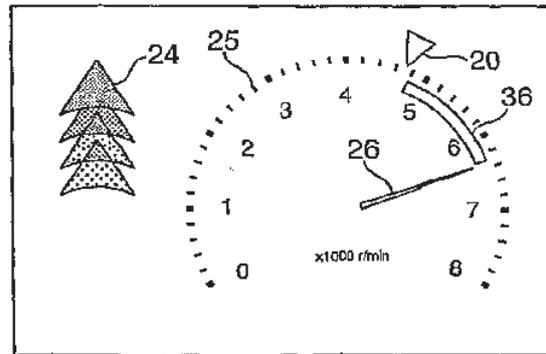


(b)

Instrucciones de cambio de marcha



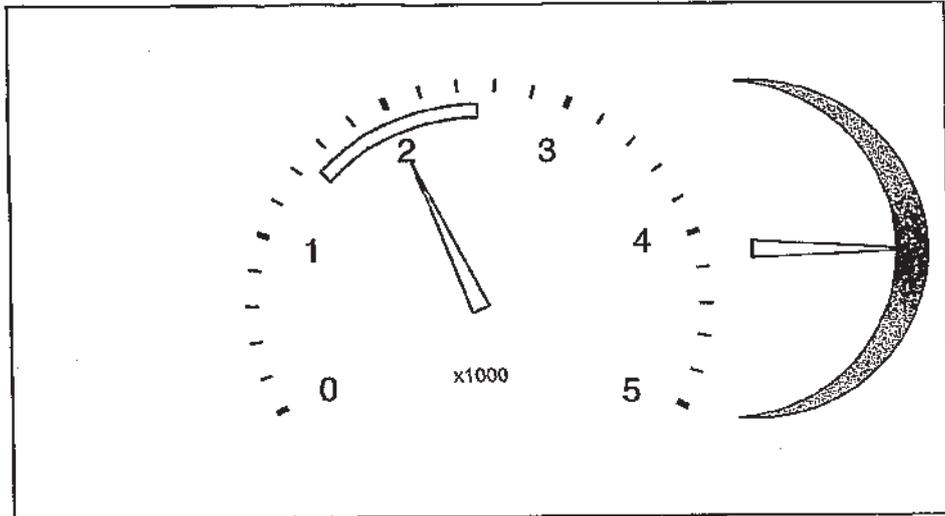
(c)



(d)

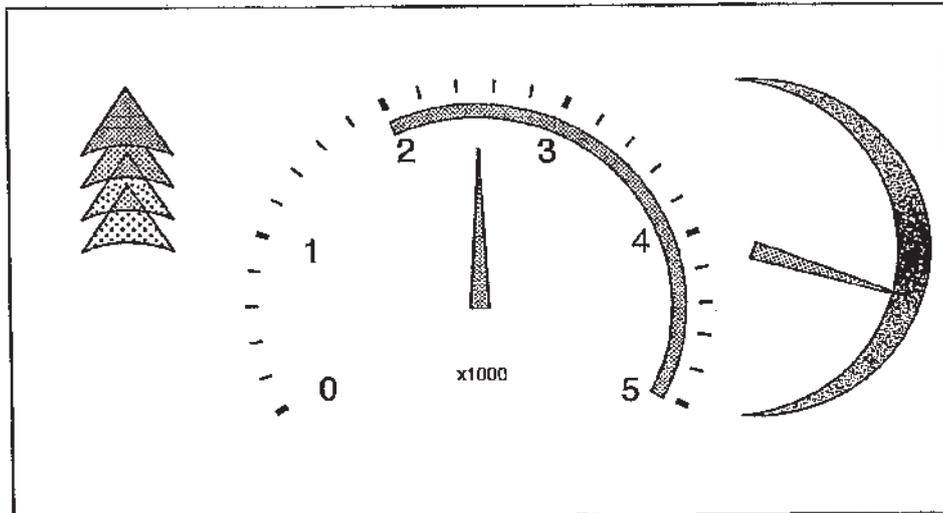
FIG. 2

Conducción normal (manual)



(e)

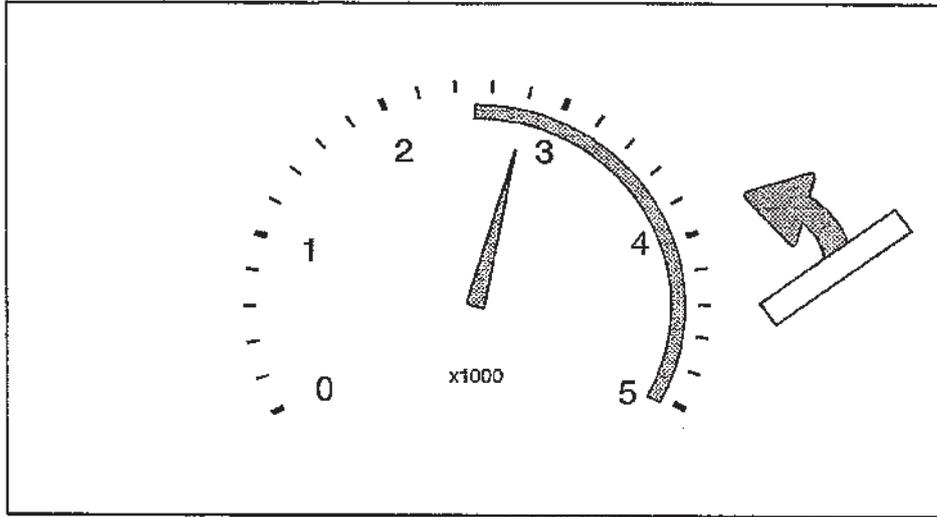
Cambiar a una marcha más alta (manual)



(f)

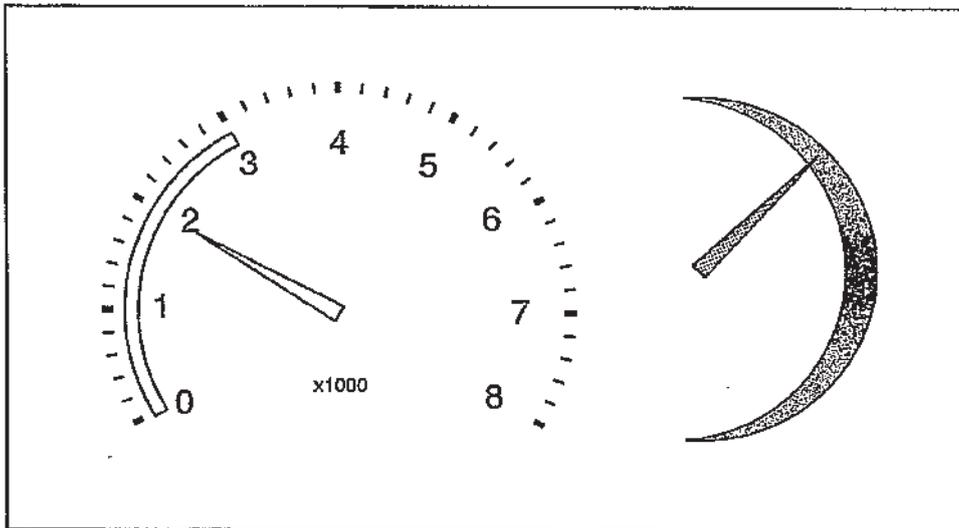
FIG. 2 (continuación)

Aminoración (manual)



(g)

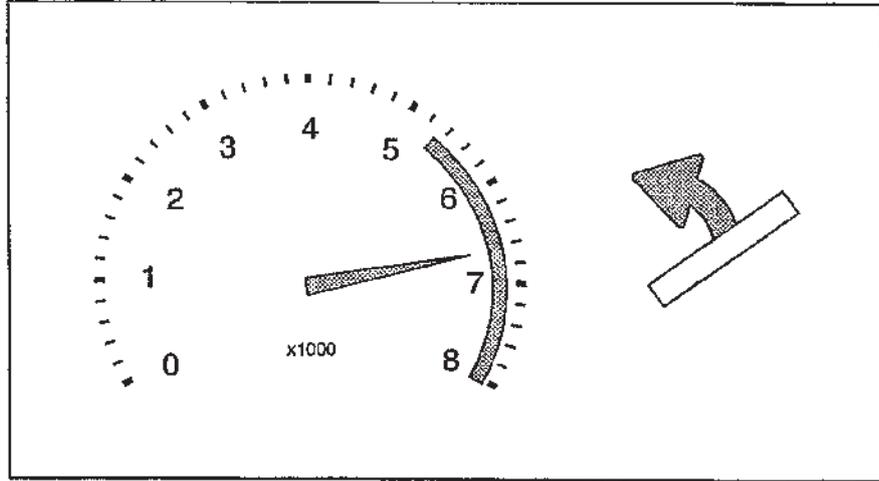
Conducción normal (automático)



(h)

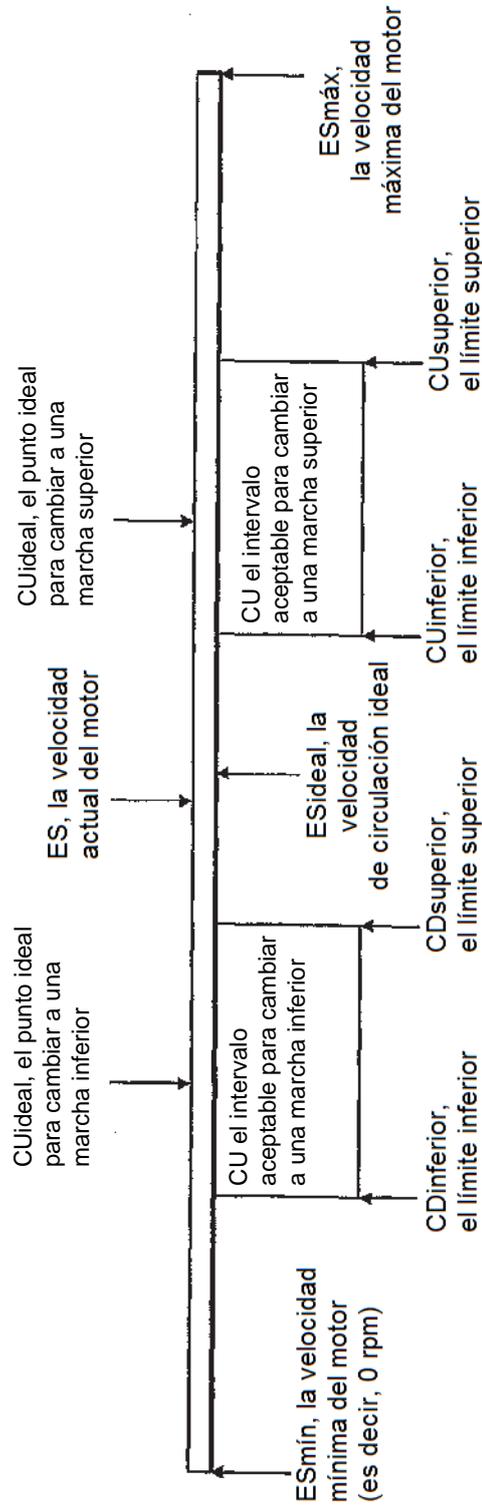
FIG. 2 (continuación)

Aminoración (automático)



(i)

FIG. 2 (continuación)



NB: CD y CU pueden solaparse (es decir cuando $CD_{superior} > CU_{inferior}$), pero CUideal siempre es mayor que CDideal

FIG. 3

Tamaños y colores del marcador

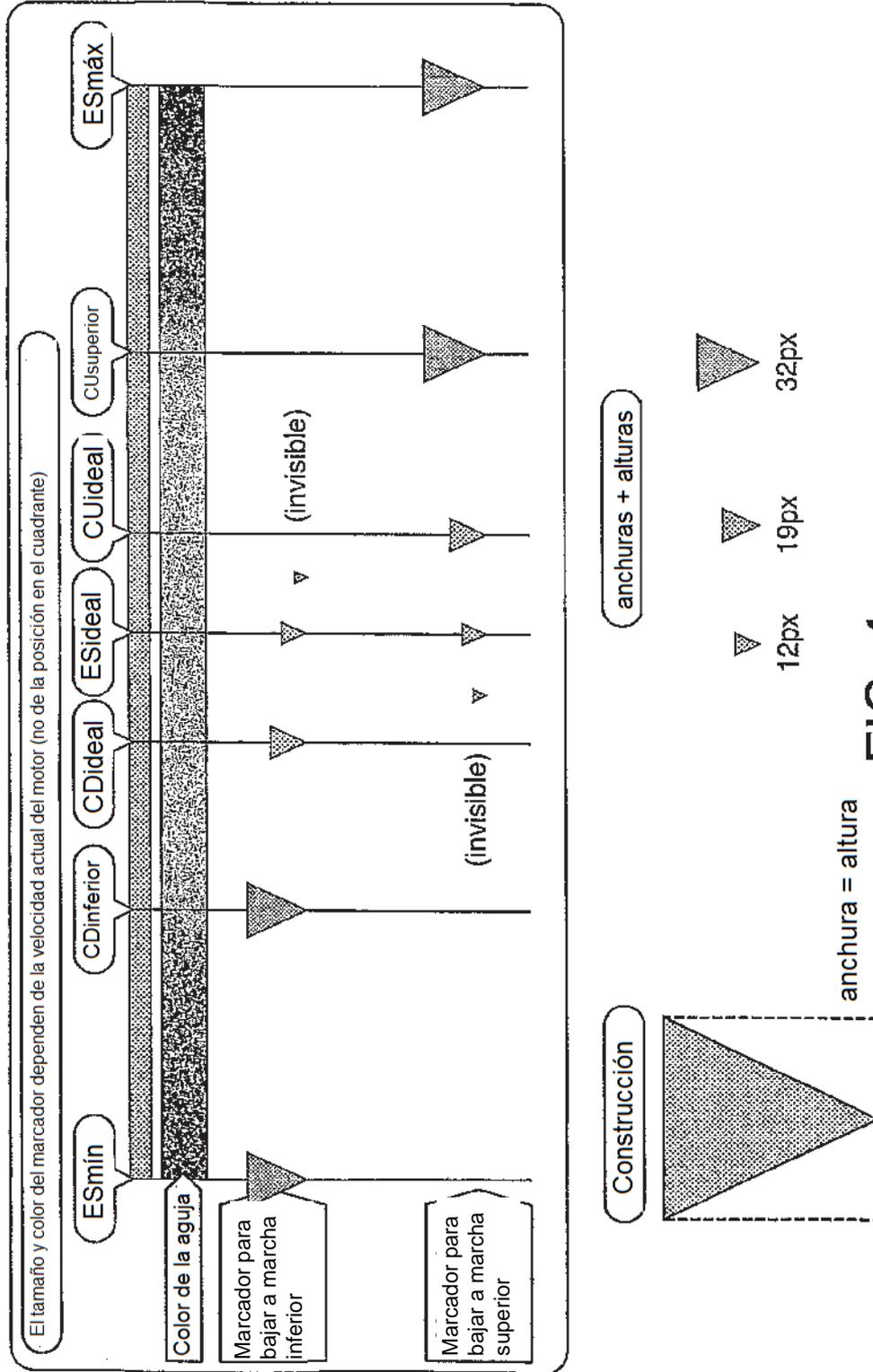


FIG. 4

Los puntos en el cuadrante de velocidad del motor se colorean como sigue:

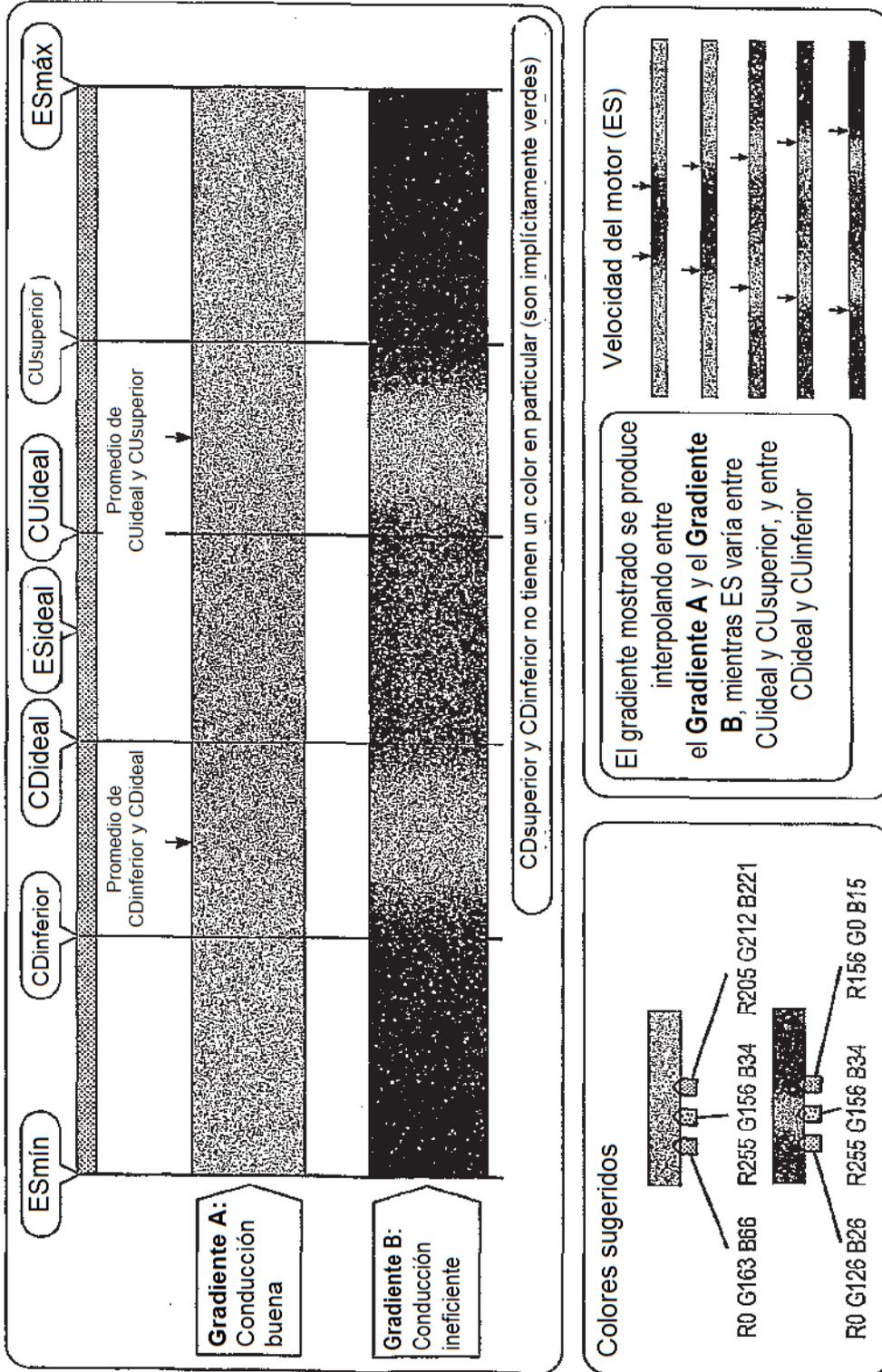
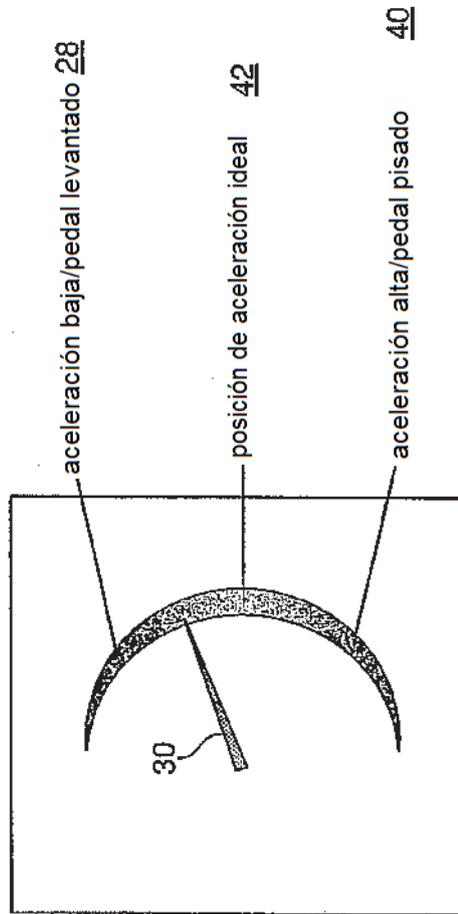
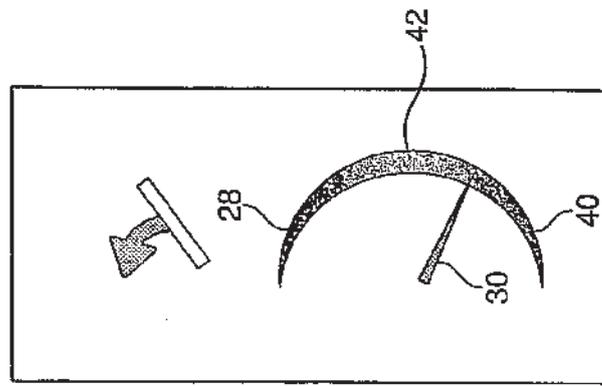


FIG. 5



Colores:
Gris R205 G212 B221
Verde R0 B163 G66
Rojo R156 G0 B15

mostrando el indicador de 'aminoración'

FIG. 6