

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 874 504**

51 Int. Cl.:

F16H 63/42 (2006.01)

F16H 61/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.08.2012** E 19198190 (1)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.05.2021** EP 3620691

54 Título: **Procedimiento y unidad de control electrónico para proporcionar a un conductor ayuda al cambio de marchas, y vehículo**

30 Prioridad:

08.08.2011 US 201113205432

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

05.11.2021

73 Titular/es:

**PACCAR INC (100.0%)
777 106th Avenue NE
Bellevue, WA 98004, US**

72 Inventor/es:

**OLSEN, STEPHAN;
OTT, ETHAN A.;
SLATON, ZACHARY y
NIEVELSTEIN, MARK**

74 Agente/Representante:

DURAN-CORRETJER, S.L.P

ES 2 874 504 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y unidad de control electrónico para proporcionar a un conductor ayuda al cambio de marchas, y vehículo

5

ESTADO DE LA TÉCNICA ANTERIOR

La presente invención se refiere a un procedimiento para reducir el consumo de combustible en un vehículo, una unidad de control electrónico configurada para llevar a cabo el procedimiento y un vehículo que comprende un procesador configurado para llevar a cabo el procedimiento.

10

En el caso de empresas que utilizan camiones u otros vehículos para enviar mercancías de un lugar a otro, la eficiencia de realizarlo de este modo tiene un gran impacto en el coste de realizar negocios. Estas empresas pueden experimentar importantes reducciones en los costes si los vehículos son conducidos de la manera más eficiente posible, especialmente cuando las eficiencias se multiplican en grandes flotas de vehículos utilizados en rutas que abarcan miles de millas cada una.

15

Uno de los objetivos de la mejora de la eficiencia de la utilización de los vehículos es mejorar el ahorro de combustible. El ahorro de combustible mejora cuando el conductor del vehículo utiliza una posición ideal de las marchas que permite que las RPM del motor sean lo más bajas posible, mientras que al mismo tiempo cumple con las necesidades de comportamiento actuales del vehículo con respecto a las condiciones del tráfico, a las características de la carretera y/o similares. Si bien los conductores tradicionalmente han intentado seleccionar una posición de ideal de las marchas por medio del aprendizaje, la experiencia y las conjeturas, se han realizado intentos recientes para proporcionar indicaciones al conductor de la posición de marcha ideal en un momento dado.

20

25

Si bien esos intentos utilizan el par motriz de las ruedas o los puntos de referencia preconfigurados de la velocidad del motor para determinar cuándo mostrar una notificación de cambio, lo que se necesita es un sistema y un procedimiento para mostrar notificaciones de cambio al conductor del vehículo, que tengan en cuenta más fuentes de información que simplemente los umbrales de velocidad del motor preconfigurados y/o las relaciones de par de las ruedas, para ayudar a los conductores de los vehículos a mejorar la eficiencia del combustible a la vez que se mantiene el nivel percibido de comportamiento del vehículo.

30

La Patente US 2011/043348 A1 da a conocer un procedimiento para proporcionar orientaciones en el cambio de marchas de un vehículo e incluye las fases de obtención de datos de una pluralidad de sensores del vehículo, determinando, como mínimo, una gama de cambios en base a los datos obtenidos, estando representada la gama de cambios por la velocidad del motor, y mostrando la gama de cambios al conductor del vehículo.

35

La Patente EP 2 336 603 A2 da a conocer medios de control en el caso de un vehículo dotado de una transmisión en la que la velocidad o la gama de cambios es modificada mediante una operación de cambio realizada por el conductor. El indicador de cambio indica al conductor una operación de cambio a una velocidad óptima, o una gama de cambios seleccionada en base al estado de funcionamiento del vehículo.

40

CARACTERÍSTICAS

Estas características son proporcionadas para presentar una selección de conceptos en una forma simplificada, que se describen con más detalle a continuación en la Descripción detallada. Estas características no pretenden identificar las características clave del tema reivindicado, ni pretenden ser utilizadas como ayuda para determinar el alcance del tema reivindicado.

45

La presente invención está definida por un procedimiento para reducir el consumo de combustible en un vehículo según la reivindicación 1 independiente, una unidad de control electrónico según la reivindicación 5 y un vehículo según la reivindicación 6. En las reivindicaciones dependientes se dan a conocer características adicionales de la invención.

50

A continuación, las partes de la descripción y los dibujos que hacen referencia a las realizaciones que no están cubiertas por las reivindicaciones no se presentan como realizaciones de la invención, sino como ejemplos útiles para comprender la invención.

55

En una realización, se da a conocer un procedimiento para mostrar un indicador de cambio en un vehículo. Se monitorizan una o varias características de comportamiento del vehículo. En base a las características de comportamiento del vehículo, se realiza la determinación de que el consumo de combustible se reduciría cambiando a una relación de marchas de transmisión diferente de la transmisión manual del vehículo. En base a las características de comportamiento del vehículo, se realiza la determinación de que se mantendría la capacidad de conducción mínima después de cambiar a una relación diferente de las marchas de la transmisión. Se muestra un indicador de cambio que indica al conductor del vehículo que cambie a la relación de marchas de transmisión diferente en respuesta a la determinación de que el consumo de combustible se reduciría, y que se mantendría una

60

65

capacidad de conducción mínima.

En otra realización, se da a conocer un procedimiento para reducir el consumo de combustible en un vehículo. La necesidad de cambiar se detecta en base a una serie de condiciones actuales de funcionamiento del vehículo, conduciendo el vehículo en una primera marcha de transmisión. Se calcula una primera situación prevista de funcionamiento del vehículo, en base al cambio a una segunda marcha de transmisión. Se calcula una segunda situación prevista de funcionamiento del vehículo en base al cambio a una tercera marcha de transmisión. La primera situación prevista de funcionamiento del vehículo y la segunda situación prevista de funcionamiento del vehículo son comparadas con la situación de funcionamiento deseada del vehículo. Se muestra un mensaje al conductor del vehículo para que cambie a la segunda marcha de transmisión en respuesta a la determinación de que la segunda marcha de transmisión y no la tercera marcha de transmisión cumple con la situación de funcionamiento deseada del vehículo. Se muestra un mensaje al conductor del vehículo para que cambie a la tercera marcha de transmisión en respuesta a la determinación de que la tercera marcha de transmisión cumple con la situación de funcionamiento deseada del vehículo.

En otra realización más, se da a conocer un sistema para mostrar un indicador de cambio en un vehículo. El sistema comprende una o varias unidades de control electrónico. La una o las varias unidades de control electrónico están configuradas para monitorizar una o varias características de comportamiento del vehículo; determinar, en base a las características de comportamiento del vehículo que el consumo de combustible se reduciría cambiando a una relación de marcha de transmisión diferente de la transmisión manual del vehículo; determinar, en base a las características de comportamiento del vehículo, que se mantendrá la capacidad de conducción mínima después de cambiar a la relación de marcha de transmisión diferente; y mostrar un indicador de cambio que indique al conductor del vehículo que cambie a la relación de marcha de transmisión diferente en respuesta a la determinación de que se reduciría el consumo de combustible y se mantendría la capacidad de conducción mínima.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Los aspectos anteriores y muchas de las ventajas inherentes de esta invención se comprenderán más fácilmente a medida que las mismas se entiendan mejor haciendo referencia a la siguiente descripción detallada, cuando se toma junto con los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 muestra una realización de un sistema para visualizar un indicador de cambio, según diversos aspectos de la presente invención;
 las figuras 2A a 2G muestran una realización de un procedimiento para mostrar un indicador de cambio, según diversos aspectos de la presente invención; y
 las figuras 3A a 3C muestran una realización de una pantalla 400 que incluye un indicador de cambio, según diversos aspectos de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

La presente invención está dirigida a diversos ejemplos de sistemas y procedimientos implementados por ordenador para calcular una relación de marchas "ideal" para un vehículo, y para visualizar dinámicamente un indicador de cambio cuando se determina que un conductor debe ser avisado para cambiar a la relación de marchas "ideal". Específicamente, se recopilan una cierta cantidad de datos relacionados con la situación de funcionamiento del vehículo para determinar la relación de marchas "ideal", y se muestra al conductor un indicador, cuando sea adecuado, que le avisa que cambie una o dos marchas. Tal como se describe en varios ejemplos mostrados a continuación, se puede prohibir que el indicador de cambio se muestre en ciertas condiciones de funcionamiento.

En un aspecto, una unidad de control electrónico hace que se muestre un indicador de cambio si se detecta la necesidad de un cambio, y el comportamiento del vehículo después del cambio no se vería afectado indebidamente. Por ejemplo, la unidad de control electrónico puede determinar una velocidad mínima del motor después del cambio utilizando, por ejemplo, un factor de desaceleración basado en la potencia actual de la línea de accionamiento solicitada por el conductor, y puede hacer que el indicador de cambio se active si la velocidad del motor después del cambio fuera mayor que un valor umbral de la velocidad del motor, o si la aceleración del vehículo fuera mayor que un valor umbral de la aceleración. Como ejemplo adicional, la unidad de control electrónico puede calcular la cantidad de par motor de reserva disponible después de haber ejecutado el caso de un cambio propuesto, la capacidad de mantener la potencia máxima en una marcha hacia abajo o hacia arriba, o el régimen actual de aceleración del vehículo, y puede determinar si se debe hacer que el indicador de cambio sea activado en base a los cálculos. La unidad de control electrónico puede realizar estos cálculos para la marcha contigua, y también puede realizar estos cálculos para una marcha distanciada dos marchas de la marcha actual.

En otro aspecto, la unidad de control electrónico puede dejar de activar el indicador de cambio en base a activaciones anteriores del indicador de cambio. Por ejemplo, si el indicador de cambio se ha mostrado durante un período de tiempo predeterminado y el cambio no fue completado, la unidad de control electrónico puede hacer que el indicador de cambio sea desactivado. Como ejemplo adicional, la unidad de control electrónico puede dejar de activar el indicador de cambio si un período de tiempo desde la activación previa del indicador de cambio es menor

que un período de tiempo umbral, para ayudar a impedir la búsqueda de la marcha.

Se comprenderá que, en algunas realizaciones, la unidad de control electrónico puede estar configurada de tal modo que el indicador de cambio no se muestre si no se cumplen un cierto número condiciones para activar el indicador de cambio. Por ejemplo, la unidad de control electrónico puede realizar una comprobación para asegurarse de que se cumplen una velocidad mínima del vehículo, una relación de marchas mínima, y una relación de marcha máxima. La unidad de control electrónico también puede negarse a activar el indicador de cambio si se está utilizando una potencia de arranque (PTO, Power Take Off). La unidad de control electrónico puede permitir al usuario configurar cada uno de estos umbrales de activación.

La figura 1 muestra una realización de un sistema para visualizar un indicador de cambio, según diversos aspectos de la presente invención. Un vehículo 100 incluye una o varias unidades de control electrónico (ECU, Electronic Control Units) 106 que monitorizan el estado del vehículo y hacen que se muestre un indicador de cambio en la pantalla 102 del conductor cuando sea adecuado. La pantalla 102 del conductor puede ser cualquier tipo de pantalla utilizada en un vehículo para transmitir información al conductor. Por ejemplo, la pantalla 102 del conductor puede incluir una pantalla de vídeo LCD, configurada para mostrar información al conductor de manera muy similar a cualquier otra pantalla informática. Como otro ejemplo, la pantalla 102 del conductor puede incluir pantallas iluminadas con fines especiales, indicadores de aguja y/o similares. La pantalla 102 del conductor puede incluir asimismo altavoces o dispositivos de retroalimentación táctiles, tales como motores vibratorios, para proporcionar información al conductor a través de medios audibles o táctiles. En una realización, el vehículo 100 puede ser un vehículo propulsado por un motor de combustión interna, tal como un automóvil, una furgoneta, un camión y/o similar, que incluye una transmisión que puede ser controlada manualmente por el conductor.

Se comprenderá que la ECU 106 puede ser implementada en una diversidad de configuraciones de hardware, software y combinaciones de hardware/software, para llevar a cabo aspectos de la presente invención. En una realización, la ECU 106 puede incluir una memoria y un procesador. En una realización, la memoria comprende una memoria de acceso aleatorio ("RAM", Random Access Memory) y una memoria de solo lectura, programable y borrable electrónicamente ("EEPROM", Electronically Erasable Programmable Read Only Memory). Los expertos en la técnica y otros reconocerán que la EEPROM puede ser una memoria no volátil capaz de almacenar datos cuando el vehículo 100 no está en funcionamiento. La RAM puede ser una forma volátil de memoria para almacenar instrucciones de programación a las que puede acceder el procesador. Habitualmente, se realiza un ciclo de búsqueda y ejecución en el que las instrucciones son "buscadas" secuencialmente en la RAM, y ejecutadas por el procesador. A este respecto, el procesador está configurado para funcionar según las instrucciones de programación que son buscadas secuencialmente en la RAM. La memoria puede incluir módulos de programa, aplicaciones, instrucciones y/o similares, que son ejecutables por el procesador.

En una realización, la ECU 106 está acoplada de manera que se comunica con diversos módulos que proporcionan información de estado relativa a diversas situaciones del vehículo 100. Por ejemplo, la ECU 106 puede estar acoplada comunicativamente a un módulo sensor 110 del motor, configurado para proporcionar información sobre el estado del motor del vehículo 100. En algunas realizaciones, el módulo sensor del motor puede proporcionar información tal como la velocidad del motor, la potencia de salida del motor y/o similares. La ECU 106 también puede estar acoplada comunicativamente a un módulo sensor 114 de la transmisión, configurado para proporcionar información sobre el estado de la transmisión. Por ejemplo, el módulo sensor de la transmisión 114 puede proporcionar información tal como un estado de la línea de accionamiento (abierta o cerrada), la marcha o la relación de marchas seleccionada actualmente, y/o similares. La ECU 106 también puede estar acoplada comunicativamente a uno o varios módulos de detección 112 del sistema auxiliar, configurados para proporcionar información sobre componentes del vehículo 100 distintos del motor o la transmisión. Por ejemplo, un módulo de detección 112 del sistema auxiliar puede proporcionar a la ECU 106 información referente a la activación de un dispositivo de potencia de arranque (PTO), la activación de un sistema de control de la estabilidad, la activación de un sistema de frenado antibloqueo, las solicitudes de velocidad o de par realizadas por un controlador de transmisión, y/o similares.

En una realización, un módulo incluye o está asociado, como mínimo, con un sensor para determinar, como mínimo, el estado físico del vehículo, junto con los recursos informáticos o mecánicos adecuados para transmitir el estado físico determinado a otros componentes del vehículo. Por ejemplo, el módulo de detección 110 del motor puede incluir un sensor de temperatura, un convertidor de analógico a digital, configurado para convertir la salida del sensor de temperatura en un valor digital, y un dispositivo informático, configurado para transmitir el valor digital a la unidad 106 de control electrónico. Se puede utilizar cualquier tipo de sensor o dispositivo informático adecuado conocido por los expertos en la técnica para crear los módulos explicados en el presente documento.

Los componentes descritos en el presente documento como "acoplados comunicativamente" pueden estar acoplados mediante cualquier medio adecuado. En una realización, los componentes pueden estar conectados mediante una red interna de comunicaciones tal como un bus como vehículo que utiliza un protocolo de red de área de controlador (CAN, Controller Area Network), un protocolo de red de interconexión local (LIN, Local Interconnect Network) y/o similares. Los expertos en la técnica reconocerán que el bus del vehículo puede ser implementado utilizando cualquier número de protocolos de comunicación diferentes, tales como, entre otros, los de la Society of Automotive Engineer's ("SAE", Society of Automotive Engineer's) J1587, SAE J1922, SAE J1939, SAE J1708 y

combinaciones de los mismos. En otras realizaciones, los componentes pueden estar conectados mediante otros protocolos de red, tales como Ethernet, Bluetooth, TCP/IP y/o similares. En otras realizaciones adicionales, los componentes pueden estar conectados directamente entre sí sin la utilización de un bus de vehículo, tal como mediante conexiones directas por cable entre los componentes. Las realizaciones de la presente invención pueden ser implementadas utilizando otros tipos de sistemas de comunicación en el vehículo actualmente existentes o aún por desarrollar, sin apartarse del alcance del tema reivindicado.

La ECU 106 puede estar asimismo acoplada comunicativamente a un almacén 104 de perfiles de comportamiento del vehículo y a un almacén 108 de ajustes programables. Cada uno de los almacenes incluye un medio de almacenamiento legible por ordenador que tiene almacenados en el mismo los datos descritos en el presente documento. Un ejemplo de almacén es una unidad de disco duro, pero se puede utilizar cualquier otro medio de almacenamiento legible por ordenador, no volátil, adecuado, tal como una EEPROM, una memoria flash y/o similares.

En una realización, el almacén 104 de perfiles de comportamiento del vehículo almacena datos utilizables para prever el comportamiento del vehículo en diversas situaciones. Por ejemplo, el almacén 104 de perfiles de comportamiento del vehículo puede almacenar un mapa de pares de torsión del motor del vehículo, que indica la magnitud del par proporcionado por el motor del vehículo a diversas velocidades del motor. El almacén 104 de perfiles de comportamiento del vehículo también puede almacenar información que identifique las relaciones de marchas proporcionadas por la transmisión del vehículo.

El almacén 108 de ajustes programables está configurado para almacenar uno o varios ajustes que pueden ser utilizados por la ECU 106 para determinar las condiciones bajo las cuales el indicador de cambio debe ser mostrado. Los uno o diversos ajustes pueden ser establecidos en un valor predeterminado, o pueden ser restablecidos en un valor diferente por el conductor del vehículo. En una realización, el almacén 108 de ajustes programables puede almacenar asimismo un valor límite inferior y un valor límite superior para cada ajuste. En una realización, cada ajuste puede ser cambiado a través de una interfaz de usuario, dispuesta en el vehículo 100. En otra realización, cada ajuste puede ser programado durante la fabricación del vehículo 100, por medio de una herramienta de servicio, etc.

Los ejemplos de ajustes almacenados en el almacén 108 de ajustes programables incluyen, pero no están limitados a:

Ayuda al conductor para el cambio del límite de velocidad del motor (DSAESL, Driver Shift Aid Engine Speed Limit): este ajuste representa un umbral de velocidad del motor que puede ser utilizado por la ECU para determinar si se muestra o no el indicador de cambio. En una realización, este ajuste puede ser establecido en un valor entre un valor bajo en el extremo inferior de la gama de par máximo y un valor alto a la velocidad nominal del motor. En una realización, el valor predeterminado para este ajuste puede estar en el extremo superior de una banda verde o "punto óptimo", que está correlacionada con la gama de funcionamiento más eficiente de consumo de combustible del motor.

Deshabilitación de la relación de marchas (DGR, Disable Gear Ratio): este ajuste representa un umbral de la relación de marchas que puede ser utilizado por la ECU para determinar si se muestra o no el indicador de cambio. La DGR ayuda a evitar que el indicador de cambio se muestre sin necesidad cuando se está utilizando una marcha de un conjunto de marchas altas para funcionar a las velocidades habituales en autopista y/o cuando el vehículo ya está en su marcha más alta. En una realización, este ajuste puede ser establecido en un valor comprendido entre aproximadamente 0,64 y aproximadamente 150, y puede tener un valor predeterminado de aproximadamente 1,05.

Relación de marcha máxima (MGR, Maximum Gear Ratio): este ajuste representa un umbral de relación de marchas que puede ser utilizado por la ECU para determinar si se muestra o no el indicador de cambio. La MGR ayuda a evitar que el indicador de cambio sea mostrado sin necesidad cuando se utiliza una marcha de un conjunto de marchas bajas para acelerar, reduciendo de este modo molestias al conductor. En una realización, este ajuste puede ser establecido en un valor comprendido entre aproximadamente 0,74 y aproximadamente 150, y puede tener un valor predeterminado de aproximadamente 4,0.

Retraso del tiempo de indicación de cambio (t_{retraso} , Shift Indication Time Delay): este ajuste representa un retraso de tiempo entre el momento en el que la ECU determina que se debe mostrar el indicador de cambio y la presentación real del indicador de cambio al conductor. En una realización, este ajuste puede ser establecido en un valor comprendido entre cero y aproximadamente 100 segundos, y puede tener un valor predeterminado de cero.

Velocidad mínima del motor después del cambio (N_{min} , Minimum Engine Speed After Shift): este ajuste representa un umbral de velocidad del motor que puede ser utilizado por la ECU para determinar si se muestra o no el indicador de cambio. En una realización, si la velocidad prevista del motor después de cambiar a una marcha más alta fuese menor que el valor de N_{min} , no se debería mostrar el indicador de cambio. En una realización, este ajuste puede ser establecido en un valor comprendido entre una velocidad de ralentí base, tal como aproximadamente 650 RPM y aproximadamente 2.100 RPM, y puede tener un valor predeterminado de la banda de par máximo de la primera

velocidad del motor.

5 Tiempo a potencia constante ($t_{potencia}$, Time at Constant Power): este ajuste representa un umbral de duración durante el cual el vehículo puede permanecer dentro de una banda de potencia determinada antes de que sea mostrado el indicador de cambio. En una realización, este ajuste puede ser establecido en un valor comprendido entre cero y aproximadamente 600 segundos, y puede tener un valor predeterminado de aproximadamente 2 segundos.

10 Velocidad mínima del vehículo (V_{min} , Minimum Vehicle Speed): este ajuste representa un umbral de una velocidad más elevada que a la que el vehículo puede estar circulando antes de que sea mostrado el indicador de cambio. En una realización, este ajuste puede ser establecido en un valor comprendido entre cero y aproximadamente 200 MPH, y puede tener un valor predeterminado de aproximadamente 10 MPH.

15 Potencia alta (P_{alta} , High Power): este ajuste representa un umbral de potencia por encima del cual puede permanecer la potencia de salida del motor para que se muestre el indicador de cambio. En una realización, este ajuste puede tener un valor predeterminado de aproximadamente el 95 % de la potencia máxima disponible en el régimen del motor.

20 Los ajustes anteriores son solo ejemplos. En otras realizaciones, se pueden almacenar más o menos variables en el almacén 108 de ajustes programables, y/o los valores almacenados en el mismo pueden ser diferentes.

25 Las figuras 2A a 2G muestran una realización de un procedimiento 200 para mostrar un indicador de cambio según diversos aspectos de la presente invención. Desde el bloque inicial, el procedimiento 200 pasa a un procedimiento 202, en el que la unidad de control electrónico (ECU) confirma que el indicador de cambio está activado. El procedimiento 202 se describe más adelante en relación con la figura 2B. En algunas realizaciones, la activación del indicador de cambio puede servir como un requisito previo para determinar si el indicador de cambio debe o no ser mostrado en un momento dado.

30 A continuación, el procedimiento 200 incluye un procedimiento 204, en el que la ECU monitoriza el estado del vehículo para detectar la necesidad de cambiar. El procedimiento 204 se describe más adelante en relación con la figura 2C. A continuación, el procedimiento 200 pasa a un procedimiento 205, en el que la ECU monitoriza el estado del vehículo para garantizar una capacidad de conducción mínima después del cambio. El procedimiento 205 se describe más adelante en relación con la figura 2D.

35 Una vez se ha confirmado la necesidad de cambiar y se ha confirmado una capacidad de conducción mínima después del cambio, el procedimiento 200 pasa a un procedimiento 206, en el que la ECU hace que se muestre un indicador de cambio al conductor del vehículo. Este procedimiento 206 se describe más adelante en relación con la figura 2E, y puede incluir una indicación de que cambiar una marcha es adecuado, o también puede incluir una indicación de que es adecuado cambiar más de una marcha.

40 Una vez que se ha mostrado el indicador de cambio, el procedimiento 200 pasa a un conmutador "O bien" y realiza un procedimiento 208 o un procedimiento 210. En el procedimiento 208, la ECU una capacidad de conducción menor de la deseada. En el procedimiento 210, la ECU detecta una necesidad de cambiar perdida. El procedimiento 208 y el procedimiento 210 se describen más adelante en relación con la figura 2F y la figura 2G, respectivamente.

45 A partir del procedimiento 208 o del procedimiento 210, el procedimiento 200 pasa al bloque 212, en el que la ECU hace que finalice la presentación del indicador de cambio. Tal como se explicará más adelante con respecto a hacer que se muestre el indicador de cambio, en una realización la ECU puede enviar una señal a la pantalla del conductor, que hace que la pantalla del conductor deje de mostrar el indicador de cambio. En otras realizaciones, la ECU puede hacer que el indicador de cambio ya no se muestre por ningún otro medio adecuado. A continuación, el procedimiento 200 pasa a un bloque final y termina.

50 La figura 2B muestra más detalles de un ejemplo de un procedimiento 202 en el que una ECU 106 determina si se debe activar un indicador de cambio. En el bloque 214, la ECU 106 determina si el usuario ha activado la asistencia al cambio. En una realización, la ECU 106 recupera un ajuste del almacén 108 de ajustes programables para determinar si el usuario ha seleccionado, o conectado, la asistencia al cambio. En el bloque de decisión 216, el procedimiento 202 pasa al bloque 230 y no activa el indicador de cambio, si el usuario no ha seleccionado la asistencia al cambio. El procedimiento 202 pasa al bloque 218 si el usuario ha seleccionado la asistencia al cambio.

60 En el bloque 218, la ECU 106 determina si la gestión del control de velocidad está inactiva. En otras palabras, en una realización, puede ser deseable que el indicador de cambio sea activado si la gestión del control de velocidad está inactiva, y que no se active si la gestión del control de velocidad está activa. En una realización, la gestión del control de velocidad es una estrategia de control del motor programable por el usuario, que reduce la tasa de aceleración del motor (por ejemplo, cambio progresivo) en las marchas más bajas, y proporciona un límite estricto de la velocidad del motor (por ejemplo, protección contra el cambio a marchas más bajas) en marchas más altas. La gestión del control de la velocidad es un esquema alternativo para fomentar eventos de cambio a velocidades más

bajas del motor, y para maximizar el tiempo en marchas más altas en las velocidades más altas del vehículo, lo que reduce el consumo de combustible. Si se utiliza la gestión del control de velocidad para reducir el consumo de combustible, es posible que no sea necesario utilizar el indicador de cambio. En el bloque 220 de decisión, el procedimiento 202 pasa al bloque 230 y no activa el indicador de cambio si la gestión del control de velocidad está activada. Si la gestión del control de velocidad está inactiva, el procedimiento 202 pasa al bloque 222.

En el bloque 222, la ECU 106 determina si el estado de la línea de accionamiento está en situación adecuada. Por ejemplo, en una realización, una transmisión puede ser capaz de funcionar en modo automático o en modo manual. En este caso, la línea de accionamiento puede ser considerada en situación adecuada cuando está configurada en modo manual, y no adecuada cuando está configurada en modo automático, ya que no es necesario un indicador de cambio cuando está configurada en modo automático. Como ejemplo adicional, la línea de accionamiento puede incluir una unidad de toma de fuerza. En este caso, la línea de accionamiento puede ser considerada que está en situación adecuada cuando la toma de fuerza no está activa, y no adecuada cuando la toma de fuerza está activa, ya que es poco probable que el conductor se preocupe por la eficiencia de la transmisión mientras la unidad de toma de fuerza está activa. En el bloque de decisión 224, el procedimiento 202 pasa al bloque 230, y no activa el indicador de cambio, si la línea de accionamiento no está en situación adecuada. Si la línea de accionamiento está en situación adecuada, el procedimiento 202 pasa al bloque 226.

En el bloque 226, la ECU 106 determina si se alcanzan uno o varios umbrales especificados por el usuario. En una realización, la ECU 106 recupera los umbrales especificados por el usuario del almacén 108 de ajustes programables. Por ejemplo, la ECU 106 puede recuperar uno o varios del valor de la velocidad mínima del vehículo (V_{min}), el valor de desactivación de la relación de marcha (DGR) y el valor de la relación de marcha máxima (MGR) del almacén 108 de ajustes programables. Por lo tanto, la ECU 106 puede recuperar el valor actual de la velocidad del vehículo del módulo de detección del motor 110, puede recuperar el valor actual para la relación de marcha del módulo de detección de transmisión 114, y puede comparar esos valores actuales con los valores recuperados del almacén 108 de ajustes programables. La ECU 106 puede realizar una comprobación para asegurarse de que se alcanza cada uno de los umbrales especificados por los ajustes. Por ejemplo, la ECU 106 puede garantizar que el valor actual para la velocidad del vehículo es mayor o igual que el valor de V_{min} , que la relación de marcha actual es menor o igual que el valor de MGR, y/o que la relación de cambio actual es mayor o igual que el valor de DGR. En el bloque de decisión 228, el procedimiento 202 pasa al bloque 230 y no activa el indicador de cambio si uno o varios de los umbrales especificados por el usuario no se alcanzan. Si se alcanzan todos los umbrales especificados por el usuario, el procedimiento 202 pasa al bloque 232 y activa el indicador de cambio.

La figura 2C muestra más detalles de un ejemplo de un procedimiento 204 en el que una ECU 106, después de activar un indicador de cambio, monitoriza el estado del vehículo para detectar la necesidad de cambiar. En la realización mostrada, cualquiera de las condiciones detectadas por separado es adecuada para indicar la necesidad de cambiar. No obstante, en otras realizaciones, puede ser necesaria más de una de las condiciones para indicar la necesidad de cambiar.

En el bloque 234, la ECU 106 determina si la velocidad del motor después del cambio es mayor que la velocidad mínima del motor para la potencia máxima. En una realización, la ECU 106 recupera el valor que representa la velocidad mínima del motor para la potencia máxima, del almacén 108 de ajustes programables. En otra realización, la ECU 106 puede determinar el valor que representa la velocidad mínima del motor para la potencia máxima en base a un perfil de comportamiento almacenado en el almacén 104 de perfiles de comportamiento del vehículo. La ECU 106 también puede recuperar la velocidad actual del motor del módulo de detección del motor 110 y la marcha actual del módulo de detección de la transmisión 114. La ECU 106 prevé la nueva velocidad del motor en una marcha más alta, en base a una realización, como mínimo, en la velocidad actual del motor, y en un conjunto de relaciones de marcha que pueden ser recuperadas por la ECU 106 del almacén 108 de ajustes programables. En otra realización, la ECU 106 puede basar la nueva velocidad del motor en la velocidad actual del vehículo, en vez de en la velocidad actual del motor. En cualquier caso, la ECU 106 compara la nueva velocidad del motor con el valor que representa la velocidad mínima del motor para la potencia máxima. Si la nueva velocidad del motor después de cambiar a la marcha más alta es mayor o igual que dicho valor, la ECU 106 determina que la velocidad del motor después del cambio es mayor que dicho valor y, en el bloque de decisión 236, el procedimiento 204 pasa al bloque 233, en el que se halla la necesidad de cambiar. En otro caso, en el bloque de decisión 236, el procedimiento 204 puede pasar al bloque 238.

En el bloque 238, la ECU 106 determina si la potencia disponible después del cambio es mayor o igual a un umbral tal como la potencia actual, la potencia actual más la potencia de reserva, u otro valor de potencia similar. En una realización, la ECU 106 prevé una nueva velocidad del motor en una marcha más alta, similar a la explicación anterior con respecto al procedimiento 204. En este caso, la ECU 106 utiliza la nueva velocidad del motor para determinar la potencia disponible después del cambio consultando el perfil de comportamiento almacenado en el almacén 104 de perfiles de comportamiento del vehículo. El perfil de comportamiento permite a la ECU 106 determinar la potencia disponible en base a la nueva velocidad del motor. En una realización, la ECU 106 compara esta potencia disponible con la potencia actual más una cantidad de potencia de reserva. La utilización de la cantidad de potencia de reserva puede permitir que se mantenga la capacidad de accionamiento, ya que el vehículo puede ser capaz de proporcionar más potencia que la actual en la marcha más alta si, por ejemplo, el conductor

desea subir a una colina o realizar una maniobra de adelantamiento inmediatamente después de cambiar a la marcha más alta. En el bloque de decisión 240, si la potencia disponible es mayor o igual que la potencia actual más la potencia de reserva, el procedimiento 204 pasa al bloque 233, en el que se halla la necesidad de cambiar. En otro caso, en el bloque de decisión 240, el procedimiento 204 puede pasar al bloque 242.

5 En el bloque 242, la ECU 106 determina si la aceleración del vehículo es mayor que una aceleración umbral. Un ejemplo de un umbral de aceleración puede ser 1 m/s^2 , aunque este valor es solo a modo de ejemplo. Indicar al conductor que cambie de marcha cuando el conductor está acelerando demasiado rápidamente debería ayudar a mejorar el ahorro de combustible. La ECU 106 recupera un valor umbral de aceleración del almacén 108 de ajustes programables y lo compara con la aceleración actual del vehículo. En el bloque de decisión 244, si la aceleración actual del vehículo es mayor o igual que el valor umbral de aceleración, el procedimiento 204 pasa al bloque 233, en el que se halla la necesidad de cambiar. En otro caso, en el bloque de decisión 244, el procedimiento 204 puede pasar al bloque 246.

15 En el bloque 246, la ECU 106 determina si la potencia actual es mayor que el umbral y si el tiempo transcurrido por encima del umbral es mayor o igual que la duración del umbral. Si el vehículo ha estado funcionando a alta potencia durante un tiempo prolongado, el ahorro de combustible se puede mejorar cambiando a una marcha más alta. La ECU 106 recupera el umbral de potencia y la duración del umbral de potencia del almacén 108 de ajustes programables. A continuación, la ECU 106 compara la potencia actual recibida del módulo de detección del motor 20 110 con el umbral de potencia.

Si la potencia actual es mayor que el umbral de potencia, la ECU 106 determina la duración durante la cual la potencia actual ha sido más elevada que el umbral de potencia. La ECU 106 puede determinar el tiempo transcurrido mediante cualquier procedimiento adecuado conocido por un experto en la técnica. Por ejemplo, la ECU 25 106 puede recibir el valor de la duración directamente del módulo de detección del motor 110. Como ejemplo adicional, la ECU 106 puede poner en marcha un temporizador después de detectar antes que la potencia actual es mayor que el umbral de potencia, y puede monitorizar de manera continua la potencia actual mientras el temporizador cuenta hacia atrás hasta la duración del umbral de potencia.

30 En el bloque de decisión 248, si la potencia actual ha permanecido por encima del umbral de potencia durante, como mínimo, la duración del umbral de potencia, el procedimiento 204 pasa al bloque 233, en el que se halla la necesidad de cambiar. En otro caso, en el bloque de decisión 248, el procedimiento 204 pasa al bloque 250 y no activa el indicador de cambio.

35 En una realización, se repiten, como mínimo, algunas partes del procedimiento 204 hasta que se encuentra la necesidad de cambiar en el bloque 233, o hasta que las condiciones del vehículo para activar el indicador de cambio descrito con respecto al procedimiento 202 ya no se cumplen.

La figura 2D muestra más detalles de un ejemplo de un procedimiento 205 en el que una ECU 106, después de 40 activar un indicador de cambio, monitoriza el estado del vehículo para detectar que la capacidad de conducción mínima prevista se mantiene después de un cambio. Como resumen del procedimiento 205, la ECU 106 puede realizar diversas pruebas de la capacidad de accionamiento. Si alguna de las pruebas indica que después del cambio estaría disponible una capacidad de accionamiento menor que la deseada, el procedimiento 205 determina que se proporcionaría una capacidad de accionamiento menor que la deseada. Si todas las pruebas indican que 45 después del cambio estaría disponible la capacidad de accionamiento deseada, el procedimiento 205 determina que se proporcionaría la capacidad de accionamiento deseada. En la realización mostrada, todas las pruebas de capacidad de accionamiento deben ser satisfactorias para poder determinar la capacidad de accionamiento deseada. Sin embargo, en otras realizaciones, la capacidad de accionamiento deseada puede ser determinada mediante el resultado satisfactorio de una prueba de capacidad de accionamiento, o una combinación de más de 50 una prueba de capacidad de conducción.

En el bloque 235, la ECU 106 determina si el par informado del motor es mayor que un umbral del par. La ECU 106 puede obtener el par informado desde el módulo de detección del motor 110, y puede obtener el umbral de par del almacén 108 de ajustes programables. En el bloque de decisión 237, si el par informado del motor es menor que el 55 umbral del par, el procedimiento 205 pasa al bloque 253, en el que se prevé una capacidad de accionamiento menor que la deseada después de un cambio.

Por otra parte, en el bloque de decisión 237, el procedimiento 205 pasa al bloque 239, en el que la ECU 106 determina si la línea de accionamiento ha sido cerrada (por ejemplo, se ha acoplado el embrague) durante más de 60 un tiempo predeterminado. En una realización, esto debería garantizar que la marcha actual haya sido seleccionada durante el tiempo predeterminado, y puede ayudar a evitar que el indicador de cambio sugiera un comportamiento excesivo de búsqueda de la marcha. En una realización, la ECU 106 obtiene un estado de la línea de accionamiento desde el módulo 114 del sensor de transmisión. Una vez que la ECU 106 detecta que la línea de accionamiento está cerrada, la ECU 106 puede monitorizar el estado de la línea de accionamiento comprobando repetidamente el estado de la línea de accionamiento, para determinar un tiempo durante el cual la línea de accionamiento está 65 cerrada. En otra realización, la ECU 106 puede recibir información del tiempo transcurrido relativa al estado de la

línea de accionamiento desde el módulo de detección de la transmisión 114. El valor del tiempo transcurrido predeterminado puede ser recuperado por la ECU 106 desde el almacén 108 de ajustes programables. En el bloque de decisión 241, si la línea de accionamiento ha estado cerrada durante menos de la duración predeterminada, el procedimiento 205 pasa al bloque 253, en el que se predice una capacidad de accionamiento menor que la deseada después del cambio.

Por otra parte, en el bloque de decisión 241, el procedimiento 205 pasa al bloque 243, en el que la ECU 106 determina si la velocidad del motor es mayor que el umbral de velocidad del motor. La ECU 106 recupera el umbral de velocidad del motor, tal como el valor de DSAESL, del almacén 108 de ajustes programables. En otra realización, el umbral de velocidad del motor puede ser un valor diferente del valor de DSAESL. Tal como se describió anteriormente, la ECU 106 puede recibir la velocidad del motor desde el módulo sensor del motor 110. En el bloque de decisión 245, si la velocidad del motor no está por encima del umbral de velocidad del motor, el procedimiento 205 pasa al bloque 253, en el que se prevé una capacidad de accionamiento inferior a la deseada después del cambio.

Por otra parte, en el bloque de decisión 245, el procedimiento 205 pasa al bloque 247, en el que la ECU 106 determina si la velocidad del motor después del cambio, incluyendo una desviación de la desaceleración, no llegaría a alcanzar el umbral de velocidad del motor después del cambio. La desviación de la desaceleración se puede utilizar para tener en cuenta la magnitud de desaceleración que el motor probablemente realizará cuando el conductor suelta el acelerador para realizar el cambio. La ECU 106 recupera el umbral de velocidad del motor posterior al cambio y la desviación de desaceleración del almacén 108 de ajustes programables. En una realización, el umbral de velocidad del motor posterior al cambio puede ser el mismo umbral de velocidad del motor utilizado en el bloque 243, y puede ser el valor de DSAESL, un extremo inferior de la gama de potencia máxima o cualquier otro valor adecuado. Tal como se describió anteriormente, la ECU 106 puede prever la velocidad del motor después del cambio a partir de una combinación de datos, tales como la velocidad real del motor, la marcha actual, la velocidad real del vehículo, un perfil de comportamiento del vehículo y/o similares. En el bloque de decisión 249, si la velocidad del motor después del cambio no llegase a alcanzar el umbral de velocidad del motor después del cambio, incluyendo la desviación de la desaceleración, el procedimiento 205 pasa al bloque 253, en el que se prevé una capacidad de accionamiento menor que la deseada después del cambio. Por otra parte, en el bloque de decisión 249, el procedimiento 205 pasa al bloque 251, en el que se prevé que se mantendrá la capacidad de accionamiento deseada, después del cambio.

La figura 2E muestra una realización de un procedimiento 206 para hacer que se muestre un indicador de cambio. Tal como se muestra en el procedimiento general 200 mostrado en la figura 2A, el procedimiento 206 se realiza después de que se ha detectado la necesidad de cambiar, y se prevé que se mantendrá la capacidad de accionamiento deseada después del cambio. En una realización, una vez que se ha detectado la necesidad de cambiar, se puede visualizar un indicador de cambio que solicita al conductor que cambie a una marcha más alta. Sin embargo, en algunos vehículos, las relaciones de transmisión pueden estar tan juntas que las marchas más altas que la siguiente marcha más alta que la marcha actual pueden proporcionar una capacidad de accionamiento aceptable. Por lo tanto, en otra realización, una vez que se ha detectado la necesidad de cambiar, se puede llevar a cabo el procedimiento 206 para determinar si se solicita al conductor que cambie a una marcha más alta o a dos marchas más altas. En otras realizaciones adicionales, se le puede pedir al conductor que cambie más de dos marchas, pero, en el presente documento, solo se explican las indicaciones para cambiar una marcha o dos marchas, para facilitar la explicación.

En el bloque 302, la ECU 106 determina si la velocidad del motor sería mayor que un valor umbral dos marchas por encima de la marcha actual. Esta determinación es similar a la determinación realizada en el bloque 243, en el que el umbral de la velocidad del motor, tal como el valor de DSAESL, es comparado con una nueva velocidad del motor prevista con la nueva marcha. Sin embargo, mientras que la determinación en el bloque 243 puede haberse realizado en base a la siguiente marcha más alta que la marcha actual, la determinación en el bloque 302 se realiza en base a una marcha, dos marchas por encima de la marcha actual. En el bloque de decisión 304, si la velocidad del motor dos marchas más arriba de la marcha actual no fuese mayor que el valor umbral, entonces el procedimiento 206 pasa al bloque 318, en el que se muestra el indicador de cambio de una sola marcha. Por otra parte, si la velocidad del motor dos marchas más arriba de la marcha actual fuese mayor que el valor umbral, el procedimiento 206 puede pasar al bloque 306.

En el bloque 306, la ECU 106 determina si la potencia disponible dos marchas más arriba sería mayor que un umbral de potencia. De nuevo, esta determinación es similar a la determinación realizada en el bloque 238, en el que la potencia prevista en la nueva marcha se determina basándose, como mínimo, en una nueva velocidad del motor prevista y en el perfil de comportamiento. Sin embargo, mientras que la determinación en el bloque 238 puede haberse realizado basándose en la siguiente marcha más alta que la marcha actual, la determinación en el bloque 306 se realiza basándose en una marcha dos marchas por encima de la marcha actual. La determinación también puede incluir determinar si la potencia de reserva adecuada estará disponible dos marchas por encima de la marcha actual. En el bloque de decisión 308, si la potencia disponible es mayor que el umbral de potencia, el procedimiento 206 pasa al bloque 320, en el que se muestra el indicador de cambio de dos marchas. Por otra parte, si la potencia disponible dos marchas por encima de la marcha actual no es mayor que el umbral de potencia, el procedimiento

206 puede pasar al bloque 310.

5 En el bloque 310, se realiza una prueba similar a la prueba del bloque 242. Es decir, la ECU 106 determina si la aceleración del vehículo es mayor que el umbral de aceleración. En el bloque de decisión 312, si la aceleración del vehículo es en realidad mayor que el umbral de aceleración, el procedimiento 206 pasa al bloque 320, en el que se muestra el indicador de cambio de dos marchas. En otro caso, si la aceleración del vehículo no es mayor que el umbral de aceleración, el procedimiento 206 puede pasar al bloque 314.

10 En el bloque 314, la ECU 106 determina si la velocidad prevista del motor dos marchas por encima desde la marcha actual está dentro de la banda de potencia máxima. Algunos motores pueden proporcionar un pico de potencia en una amplia gama de velocidades del motor. El motor puede funcionar de manera más eficiente dentro de esta banda, y puede ser beneficioso evitar que el conductor cambie a una velocidad dos marchas por encima de la marcha actual si esto ocasiona que el motor funcione fuera de esta banda. Tal como se explicó anteriormente, la ECU 106 puede prever la velocidad del motor dos marchas por encima desde la marcha actual basándose, como
15 mínimo, en parte, en la velocidad actual del vehículo, la velocidad actual del motor y/o similares. En el bloque de decisión 316, si la ECU 106 determina que un cambio de dos velocidades provocaría que la velocidad del motor estuviera fuera de la banda de potencia máxima, el procedimiento 206 pasa al bloque 318, en el que se muestra el indicador de cambio de una sola marcha. Por otra parte, si la ECU 106 determina que el cambio de dos velocidades provocaría que la velocidad del motor estuviera dentro de la banda de potencia máxima, los requisitos previos para
20 mostrar el cambio de dos marchas en la realización mostrada han sido cumplidos, por lo que el procedimiento 206 pasa al bloque 320, en el que se muestra el indicador de cambio de dos marchas. Se comprenderá que, en algunas realizaciones, algunas o todas las fases realizadas en el procedimiento 206 pueden ser realizadas secuencialmente y, en otras realizaciones, algunas o todas las fases realizadas en el procedimiento 206 pueden ser realizadas al mismo tiempo o en momentos superpuestos. También se apreciará que, en algunas realizaciones, no todas las
25 fases desde el bloque 302 al bloque 316 pueden ser utilizadas para determinar si se muestra el indicador de cambio de una sola marcha o el indicador de cambio de dos marchas, o también se pueden utilizar otras fases no mostradas.

30 La figura 2F muestra una realización de un procedimiento 208 llevado a cabo mientras se muestra un indicador de cambio en el que la ECU 106, mientras monitoriza el estado del vehículo, comprueba si la capacidad de accionamiento es inferior a la deseada. Como una descripción general del procedimiento 208, la ECU 106 puede realizar diversas pruebas de capacidad de accionamiento. Si alguna de las pruebas indica que después de cambiar de marcha estaría disponible una capacidad de accionamiento menor que la deseada, el procedimiento 208 pasa al
35 bloque 270, en el que se indica una capacidad de accionamiento inferior a la deseada, y hace que el procedimiento 200 mostrado en la figura 2A pase al bloque 212 y finalice la presentación del indicador de cambio. En otras realizaciones, más de una de las pruebas puede necesitar que se indique que estaría disponible una capacidad de accionamiento menor que la deseada después de cambiar, antes de que se indique una capacidad de accionamiento menor que la deseada.

40 En el bloque 252, la ECU 106 determina si el par notificado del motor ha sido menor que el umbral del par durante un tiempo predeterminado. La ECU 106 puede obtener el par motor notificado del módulo sensor del motor 110, y puede obtener el umbral de par y la duración predeterminada del almacén 108 de ajustes programables. Tal como se explicó anteriormente, una vez que la ECU 106 determina que el par motor notificado es menor que el umbral del par, la ECU 106 puede determinar el tiempo durante el cual el par motor notificado ha estado por debajo del umbral,
45 mediante cualquier procedimiento adecuado, tal como recibiendo un valor de su duración desde el módulo sensor del motor 110, mediante un muestreo repetido durante su duración y/o similar. En el bloque de decisión 254, si el par motor notificado ha estado por debajo del umbral de par durante, como mínimo, el tiempo predeterminado, el procedimiento 208 pasa al bloque 270, en el que se indica una capacidad de accionamiento inferior a la deseada.

50 Por otra parte, en el bloque de decisión 254, el procedimiento 208 avanza al bloque 256, en el que la ECU 106 determina si la línea de accionamiento ha estado abierta (por ejemplo, se ha desacoplado el embrague) durante más de un tiempo predeterminado. En una realización, la ECU 106 obtiene la situación de la línea de accionamiento del módulo sensor 114 de la transmisión. Una vez que la ECU 106 detecta que la línea de accionamiento está abierta, la ECU 106 puede monitorizar el estado de la línea de accionamiento comprobando repetidamente la situación de la
55 línea de accionamiento para determinar el tiempo durante el cual la línea de accionamiento ha estado abierta. En otra realización, la ECU 106 puede recibir información de la duración relativa al estado de la línea de accionamiento desde el módulo 114 sensor de la transmisión. El valor predeterminado de la duración puede ser recuperado por la ECU 106 del almacén 108 de ajustes programables. En el bloque de decisión 258, si la línea de accionamiento ha estado abierta durante un tiempo mayor que el predeterminado, el procedimiento 208 pasa al bloque 270, en el que
60 se indica una capacidad de accionamiento menor que la deseada.

65 Por otra parte, en el bloque de decisión 258, el procedimiento 208 pasa al bloque 260, en el que la ECU 106 determina si la velocidad del motor ha bajado por debajo del umbral de velocidad del motor. La ECU 106 recupera el umbral de velocidad del motor, tal como el valor de DSAESL del almacén 108 de ajustes programables. En otra realización, el umbral de velocidad del motor puede ser un valor diferente del valor de DSAESL, o puede ser el valor de DSAESL más o menos una cantidad de histéresis. Tal como se describió anteriormente, la ECU 106 puede recibir

la velocidad del motor desde el módulo sensor 110 del motor. En el bloque de decisión 262, si la velocidad del motor ha bajado por debajo del umbral de velocidad del motor, el procedimiento 208 pasa al bloque 270, en el que la capacidad de accionamiento es menor que la deseada.

5 Por otra parte, en el bloque de decisión 262, el procedimiento 208 pasa al bloque 264, en el que la ECU 106 determina si la velocidad del motor después del cambio no llegaría a alcanzar el umbral de velocidad del motor después del cambio. La ECU 106 recupera el umbral de velocidad del motor después del cambio del almacén 108 de ajustes programables. En una realización, el umbral de velocidad del motor posterior al cambio puede ser el mismo umbral de velocidad del motor utilizado en el bloque 260, y puede ser el valor de DSAESL. En otra
10 realización, se puede utilizar un umbral de velocidad del motor diferente, posterior al cambio, y/o se puede incluir una desviación de la desaceleración. Tal como se describió anteriormente, la ECU 106 puede prever la velocidad del motor después del cambio a partir de una combinación de datos, tal como la velocidad actual del motor, la marcha actual, la velocidad actual del vehículo, el perfil de comportamiento del vehículo y/o similares. En el bloque de decisión 266, si la velocidad del motor después del cambio no llega a alcanzar el umbral de velocidad del motor
15 después del cambio, el procedimiento 208 pasa al bloque 270, en el que se indica una capacidad de accionamiento menor que la deseada.

Por otra parte, en el bloque de decisión 266, el procedimiento 208 pasa al bloque 268, donde se indica la capacidad de accionamiento deseada. En una realización, desde el bloque 268, como mínimo algunas partes del procedimiento
20 208 se pueden repetir hasta que se detecte una capacidad de accionamiento menor que la deseada, hasta que se realice el cambio indicado, o hasta que ya no se cumplan las condiciones del vehículo para activar el indicador de cambio descrito con respecto al procedimiento 202.

La figura 2G ilustra una realización de un procedimiento 210 realizado mientras se muestra un indicador de cambio en el que la ECU 106, mientras monitoriza el estado del vehículo detecta una necesidad perdida de cambio. Como
25 una descripción general del procedimiento 210, la ECU 106 realiza diversas pruebas para determinar si todavía existe la necesidad de cambiar. En la realización mostrada, si todas las pruebas indican que ya no hay necesidad de cambio, el procedimiento 210 pasa al bloque 286, en el que se indica la necesidad de cambio perdida, y hace que el procedimiento 200 mostrado en la figura 2A pase al bloque 212 y finalice la presentación del indicador de cambio.
30 En otras realizaciones, la presentación del indicador de cambio puede finalizar si menos de la totalidad de las pruebas indican una falta de necesidad de cambio.

En el bloque 272, la ECU 106 determina si la potencia disponible después del cambio sería menor que el umbral de reserva de potencia. De manera similar a la explicación anterior con respecto al bloque 238 de la figura 2C, la ECU
35 106 puede prever una nueva velocidad del motor en una marcha más alta, y utilizar la nueva velocidad del motor para determinar la potencia disponible después del cambio consultando el perfil de comportamiento almacenado en el almacén de perfiles 104 de comportamiento del vehículo. La ECU 106 compara esta potencia disponible con el umbral de potencia de reserva. En una realización, el umbral de potencia de reserva puede estar basado en la potencia actual. En otra realización, el umbral de potencia de reserva puede estar basado en un nivel de potencia
40 que era actual cuando se activó por primera vez el indicador de cambio. En el bloque de decisión 274, si la potencia disponible después del cambio no fuese menor que el umbral de reserva de potencia, el procedimiento 210 pasa al bloque 284, en el que se mantiene la necesidad de cambio. Si, en el bloque de decisión 274, la potencia disponible después del cambio fuese menor que el umbral de potencia de reserva, el procedimiento 210 pasa al bloque 276.

45 En el bloque 276, la ECU 106 determina si la aceleración del vehículo es menor que un umbral de aceleración. De manera similar a la explicación anterior con respecto al bloque 242 de la figura 2C, la ECU 106 puede recuperar un valor de aceleración umbral del almacén 108 de ajustes programables, y puede compararlo con la aceleración actual del vehículo recibida del módulo sensor del motor 110, el módulo sensor 114 de la transmisión, el módulo sensor 112 del sistema auxiliar y/o similares. En el bloque de decisión 278, si la aceleración del vehículo es mayor o igual
50 que el umbral de aceleración, el procedimiento 210 pasa al bloque 284, en el que se mantiene la necesidad de cambiar. Si, en el bloque de decisión 278, la aceleración del vehículo es menor que el umbral de aceleración, el procedimiento 210 pasa al bloque 280.

En el bloque 280, la ECU 106 determina si la potencia actual es menor que el umbral de potencia. La ECU 106 también determina si el tiempo transcurrido a la potencia actual es menor que el umbral de duración. Tal como se ha descrito anteriormente, los umbrales pueden ser recuperados del almacén 108 de ajustes programables, y la potencia actual puede ser recuperada de un sensor tal como el módulo sensor 110 del motor. Asimismo, tal como se describió anteriormente, el tiempo transcurrido a la potencia actual puede ser determinado por medio de la ECU 106,
55 monitorizando repetidamente la potencia actual, o puede ser recibido por la ECU 106 desde el módulo sensor del motor.
60

En el bloque de decisión 282, si la potencia actual no es menor que el umbral de potencia y si la duración a la potencia actual no es menor que el umbral de duración, el procedimiento 210 pasa al bloque 284, en el que se mantiene la necesidad de cambiar. Si, en el bloque de decisión 282, la potencia actual es menor que el umbral de potencia o si la duración a la potencia actual es menor que el umbral de duración, el procedimiento 210 pasa al
65 bloque 286, en el que se indica que se ha perdido la necesidad de cambiar.

En una realización, desde el bloque 284, como mínimo algunas partes del procedimiento 210 pueden ser repetidas hasta que desaparezca la necesidad de cambiar, se realice el cambio indicado o que ya no se cumplan las condiciones del vehículo para activar el indicador de cambio descrito con respecto al procedimiento 202.

5 La explicación anterior se refiere principalmente a las acciones realizadas por una sola ECU, únicamente para facilitar la explicación. Se comprenderá que, en algunas realizaciones, el vehículo en el que se lleva a cabo el procedimiento 200 puede contener más de una ECU, y las acciones descritas en el presente documento como realizadas por "la ECU" pueden ser realizadas por una sola ECU del vehículo o pueden ser realizadas por varias ECU del vehículo sin apartarse del alcance de la presente invención.

15 Las figuras 3A a 3C muestran una realización de una pantalla 400 que incluye un indicador de cambio, según diversos aspectos de la presente invención. La figura 3A muestra una pantalla 400 con un indicador de cambio 402 inactivo. La pantalla 400 puede ser cualquier tipo adecuado de pantalla, tal como una pantalla LCD montada en un tablero de instrumentos, una pantalla de instrumentos iluminada y/o similar. La pantalla 400 también puede incluir una zona de información 404. Tal como se muestra, la zona de información 404 muestra la hora actual, dado que el indicador de cambio 402 no está activo. En otras realizaciones, la zona de información 404 puede permanecer en blanco, o puede contener información diferente cuando el indicador de cambio 402 está inactivo.

20 La figura 3B muestra una pantalla 400 con un indicador de cambio 402 activo. El indicador de cambio 402 muestra un indicador visual que solicita al conductor que cambie a una marcha superior. La zona de información 404 muestra un texto que explica la acción que el conductor debe realizar en respuesta al indicador de cambio 402. Tal como se muestra, la zona de información 404 indica que el conductor debe cambiar una sola marcha.

25 La figura 3C muestra una pantalla 400 en la que el indicador de cambio 402 está activo, y la zona de información 404 indica que el conductor debe cambiar dos marchas. En otras realizaciones, la notificación de cambio de dos marchas puede incluir un icono diferente para el indicador de cambio 402, un color diferente para el indicador de cambio 402 y/o similares.

30 Se podrían utilizar las pantallas descritas en el presente documento que son únicamente a modo de ejemplo, como cualquier una manera adecuada de indicar al conductor del vehículo que cambie a una marcha superior, sin apartarse del alcance de la presente invención. Por ejemplo, se podría mostrar el número de la marcha ideal. Como ejemplo adicional, se podría mostrar un indicador de audio, tal como un tono o una voz, en lugar de o además del indicador visual.

35 En la descripción anterior se han descrito diversos principios, realizaciones representativas y modos de funcionamiento de la presente invención. Sin embargo, los aspectos de la presente invención que se pretende proteger no deben ser interpretados como limitados a las realizaciones concretas dadas a conocer. Además, las realizaciones descritas en el presente documento deben ser consideradas ilustrativas, en vez de restrictivas. Se
40 comprenderá que se pueden realizar variaciones y cambios dentro del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para reducir el consumo de combustible en un vehículo, comprendiendo el procedimiento:
 - 5 detectar (204) la necesidad de cambiar en base a la pluralidad de situaciones actuales de utilización del vehículo, funcionando el vehículo en una primera marcha de transmisión de una transmisión manual;
 - calcular una primera situación de funcionamiento prevista del vehículo, basada en cambiar a una segunda marcha de transmisión que es más alta que la primera marcha de transmisión;
 - 10 calcular una segunda situación de funcionamiento prevista del vehículo basada en cambiar a una tercera marcha de transmisión que es más alta que la segunda marcha de transmisión;
 - comparar la primera situación de funcionamiento prevista del vehículo y la segunda situación de funcionamiento prevista del vehículo con la situación de funcionamiento deseada del vehículo, en la que la comparación de la primera situación de funcionamiento prevista y la segunda situación de funcionamiento prevista con la situación de funcionamiento deseada del vehículo comprende determinar (314) si la velocidad prevista del motor para el vehículo
 - 15 cuando se cambia a la segunda marcha de transmisión o a la tercera marcha de transmisión produciría potencia dentro de la banda de potencia máxima,
 - mostrar (318) una indicación al conductor del vehículo para que cambie a la segunda marcha de transmisión en respuesta a la determinación de que la segunda marcha de transmisión y no la tercera marcha de transmisión cumple con la situación de funcionamiento deseada del vehículo; y
 - 20 mostrar (320) una indicación al conductor del vehículo para que cambie a la tercera marcha de transmisión en respuesta a la determinación de que la tercera marcha de transmisión cumple con la situación de funcionamiento deseada del vehículo.
- 25 2. Procedimiento, según la reivindicación 1, en el que la segunda marcha de transmisión está junto a la primera marcha de transmisión.
3. Procedimiento, según la reivindicación 2, en el que la tercera marcha de transmisión está junto a la segunda marcha de transmisión.
- 30 4. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la situación de funcionamiento deseada del vehículo incluye la capacidad de accionamiento deseada del vehículo.
5. Unidad de control electrónico, configurada para llevar a cabo un procedimiento tal como se indica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.
- 35 6. Vehículo, que comprende, como mínimo, un procesador configurado para llevar a cabo un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.

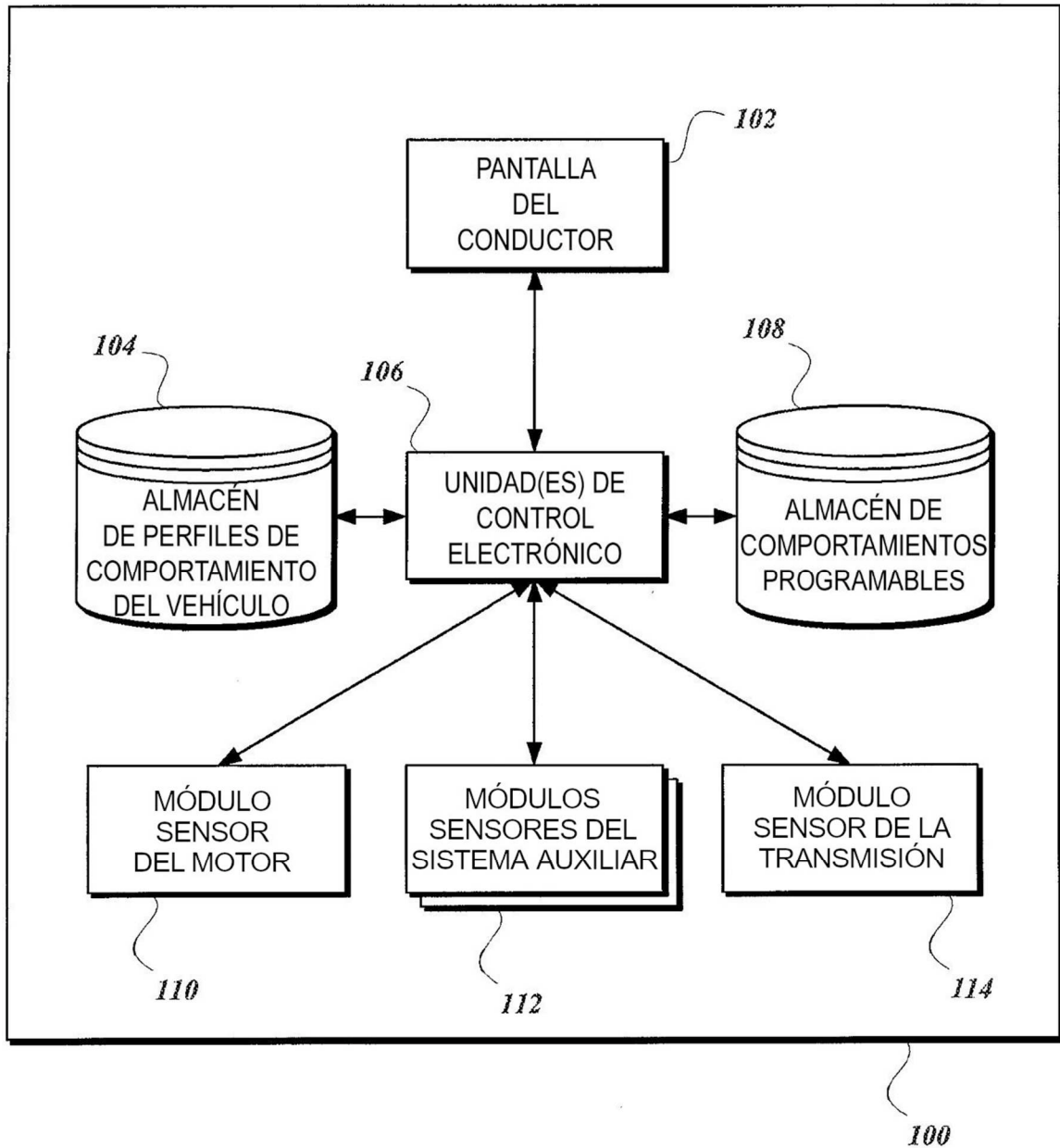


Fig.1.

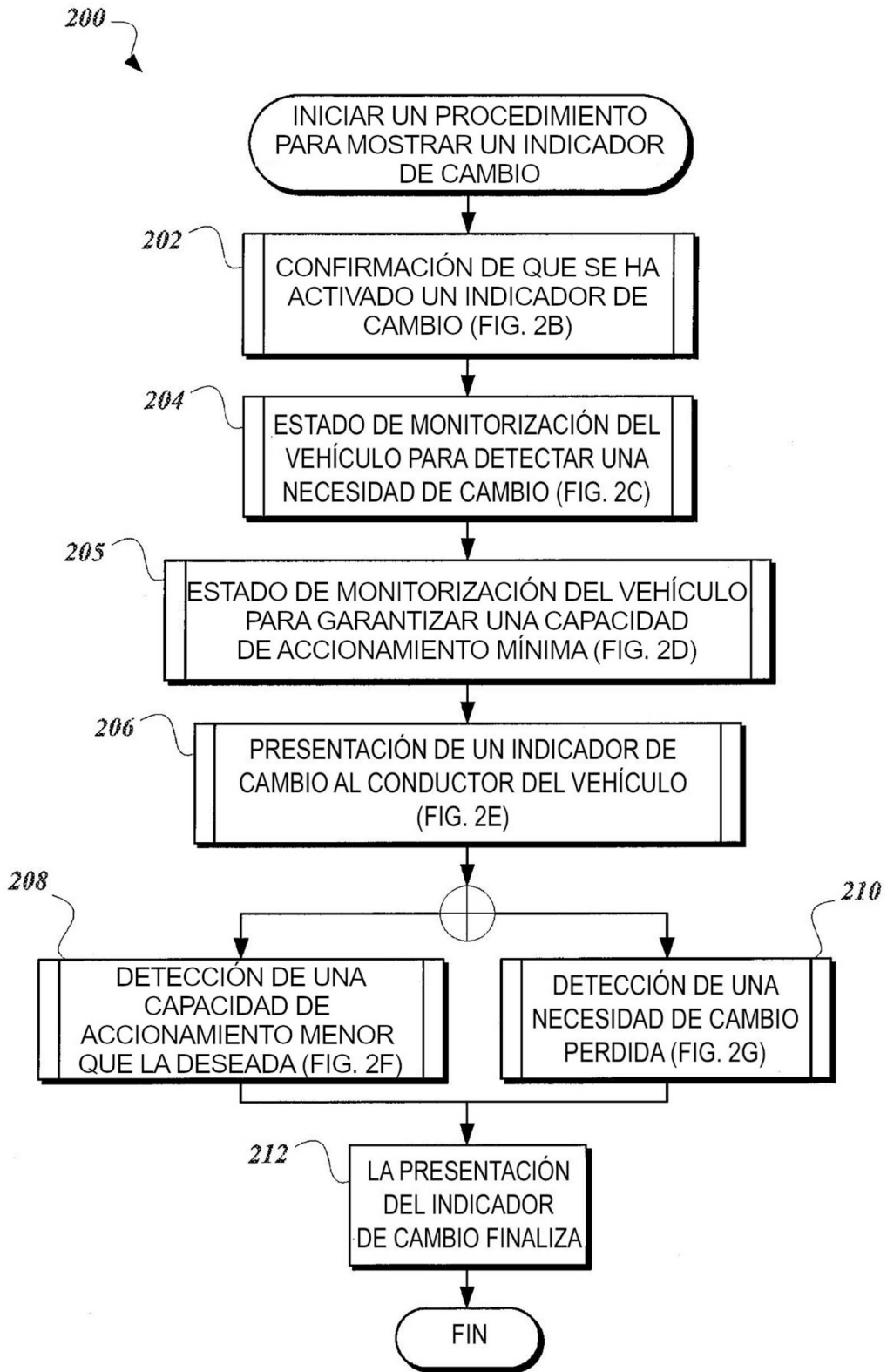
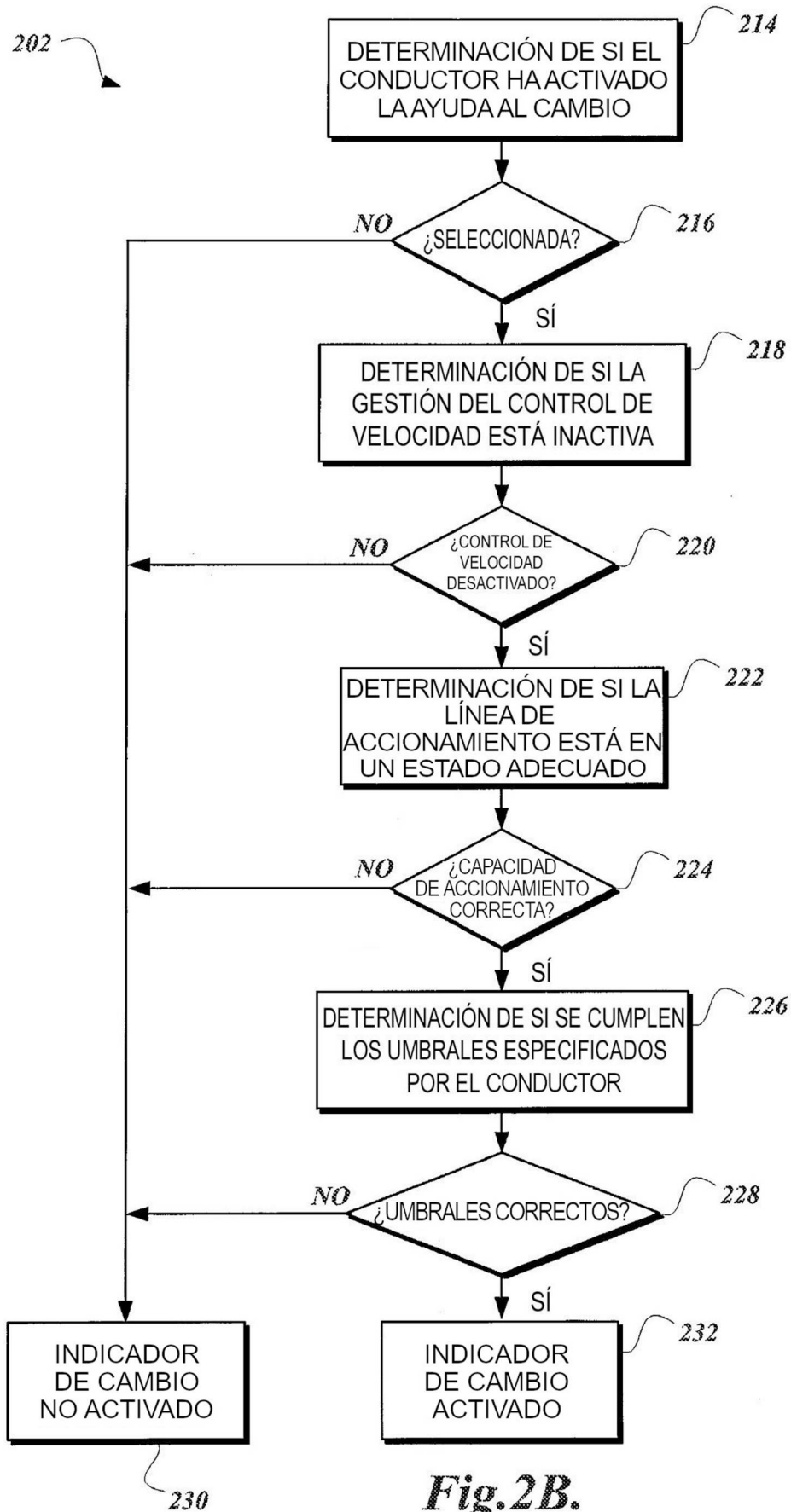


Fig. 2A.



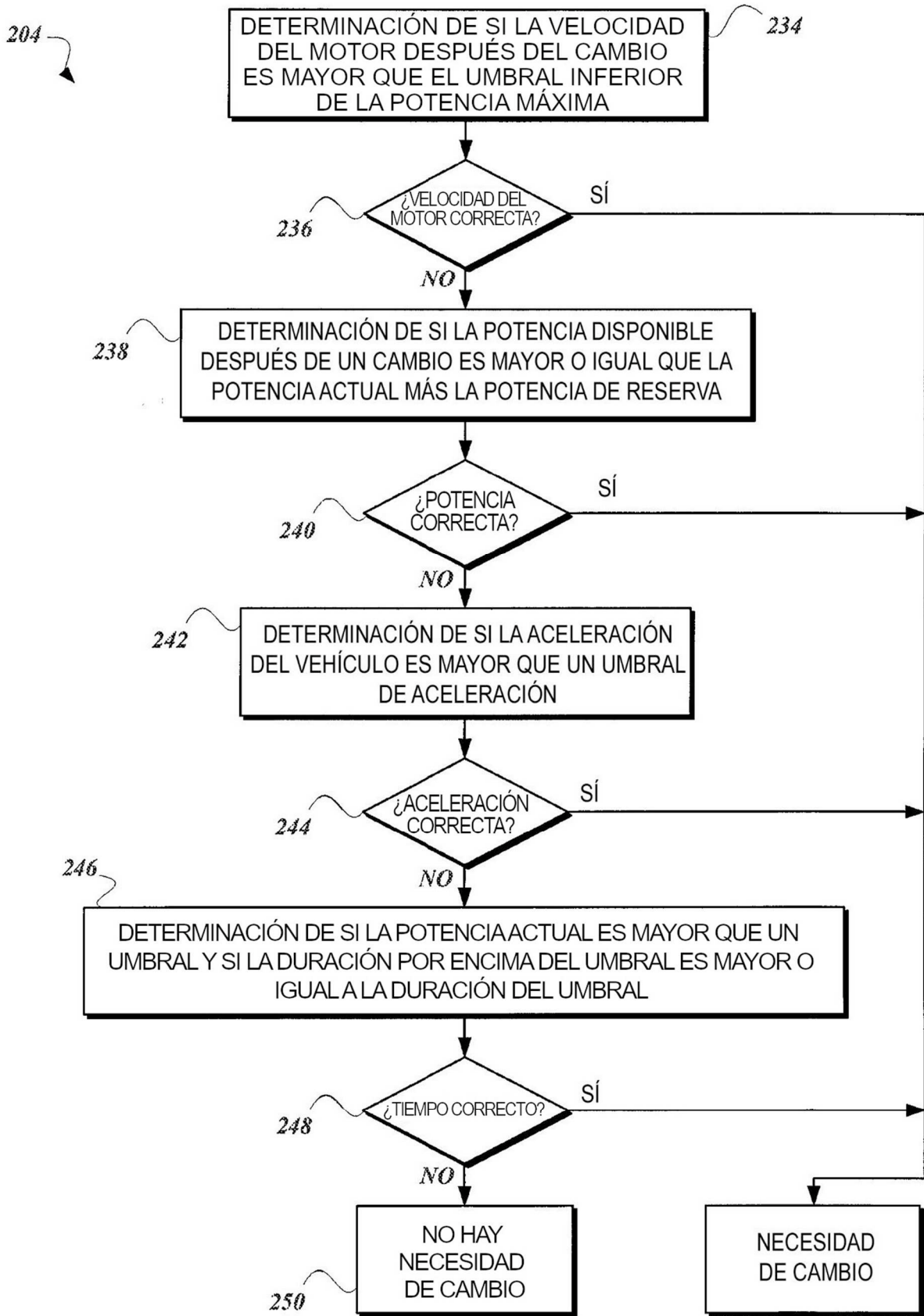


Fig.2C.

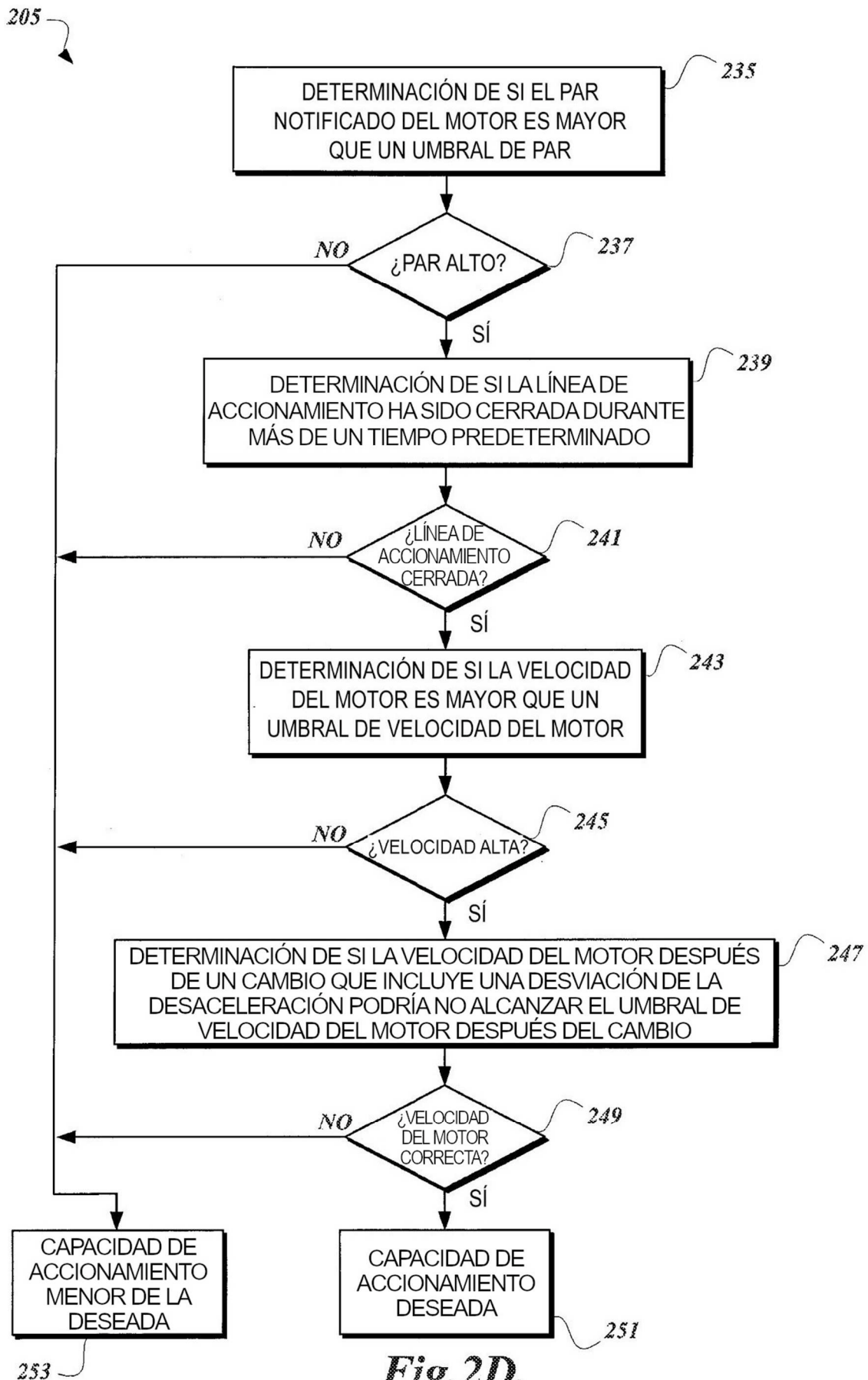
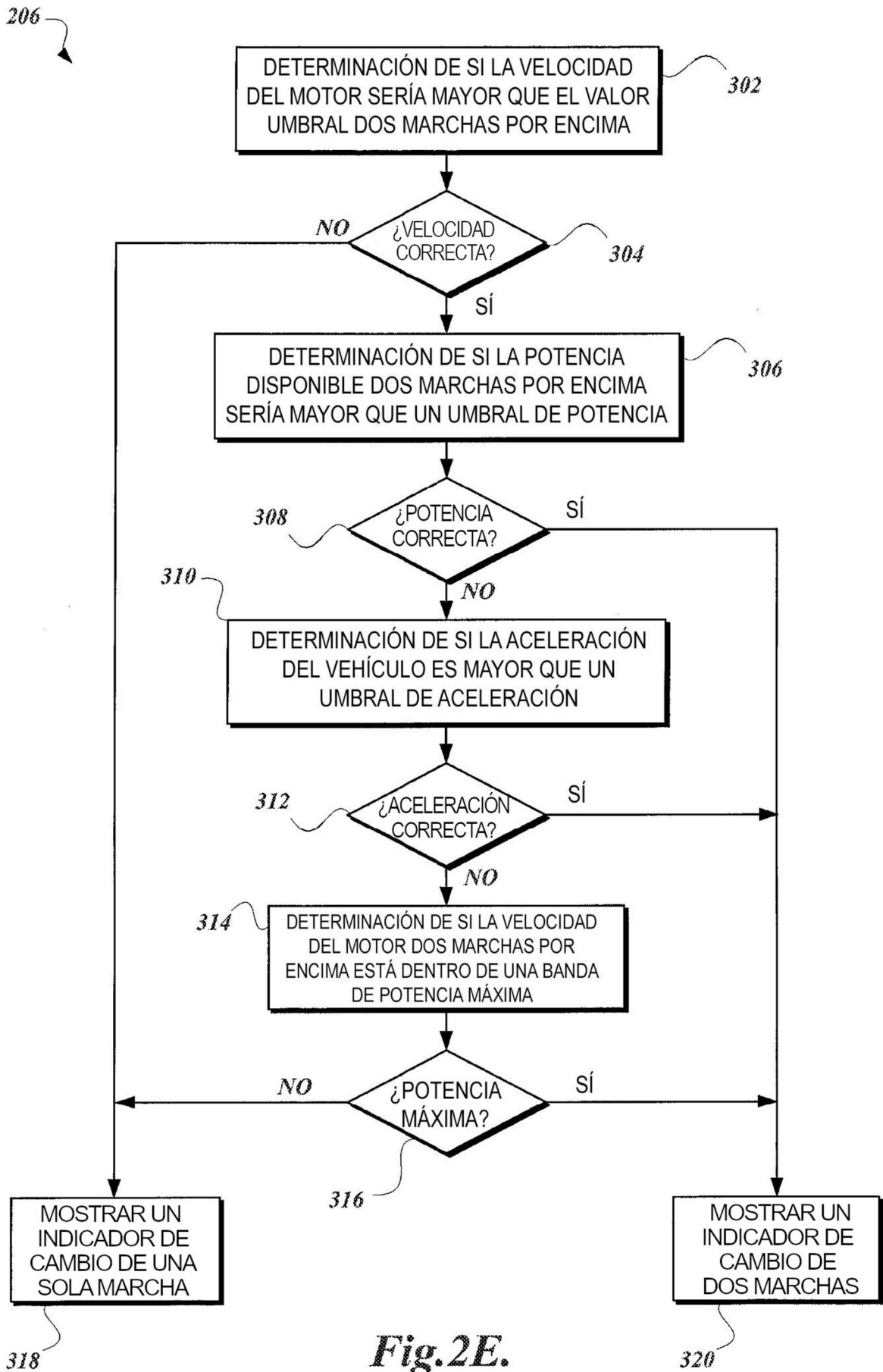


Fig. 2D.



208

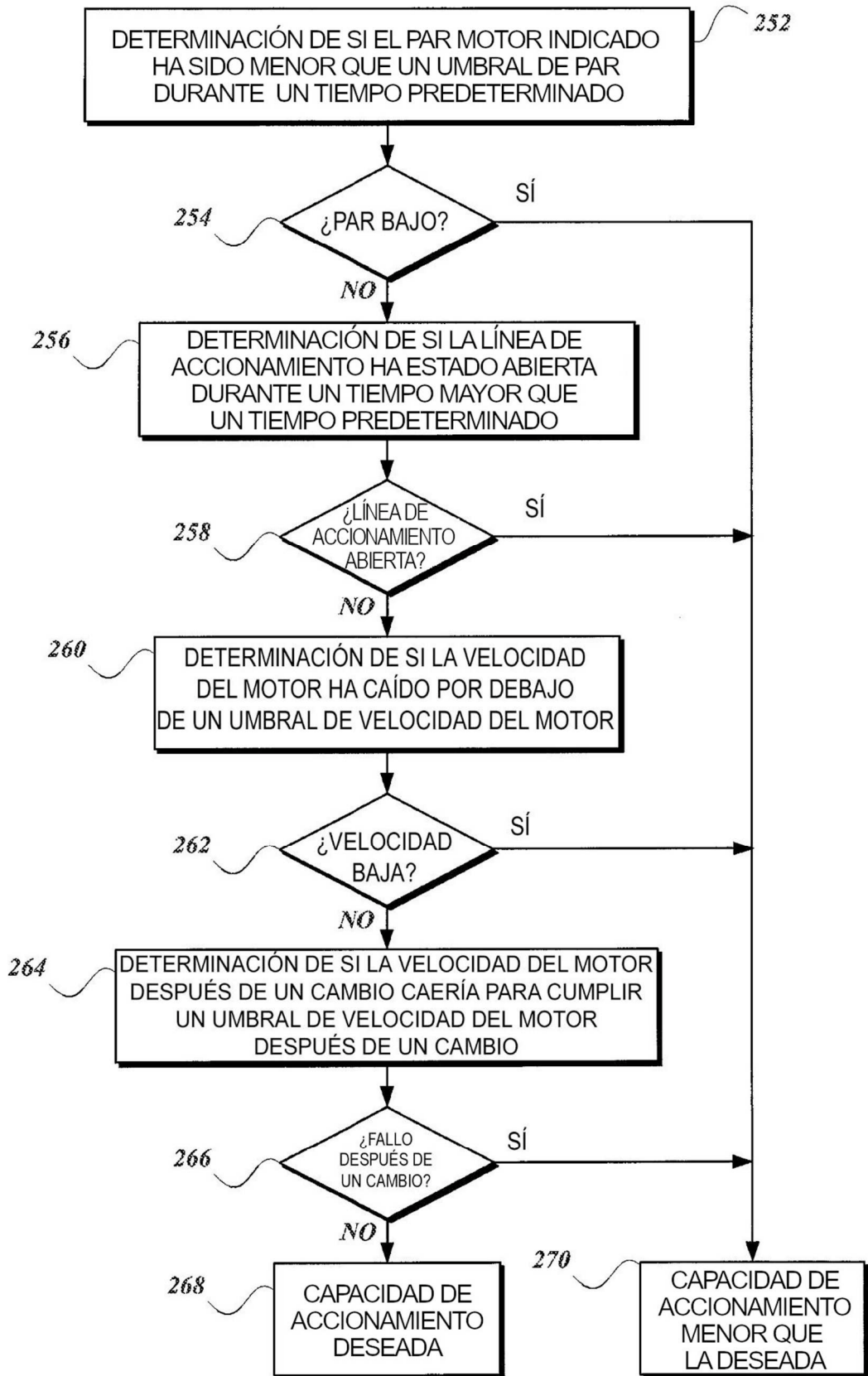


Fig.2F.

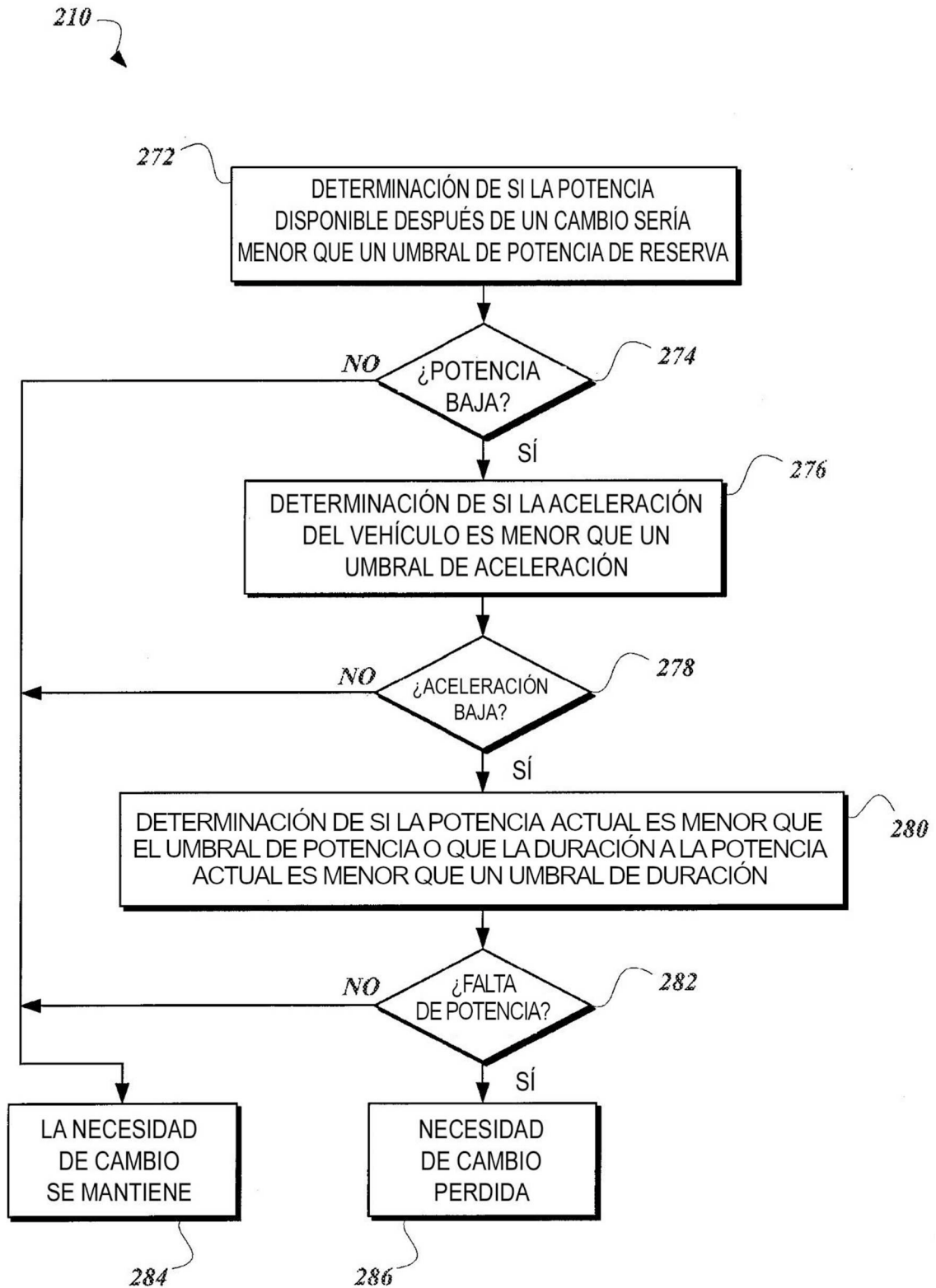
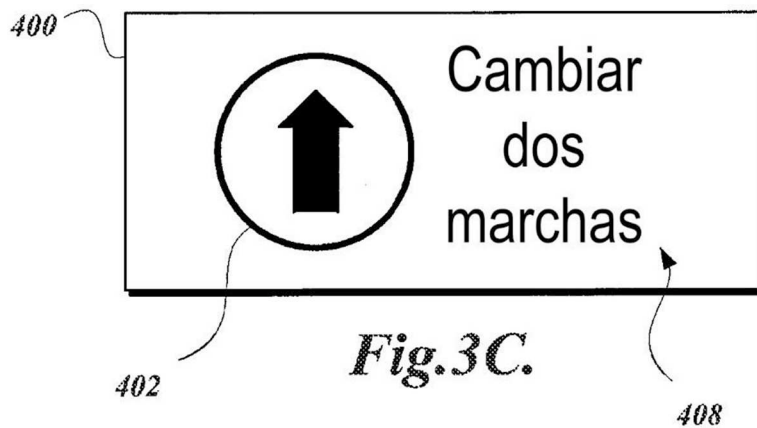
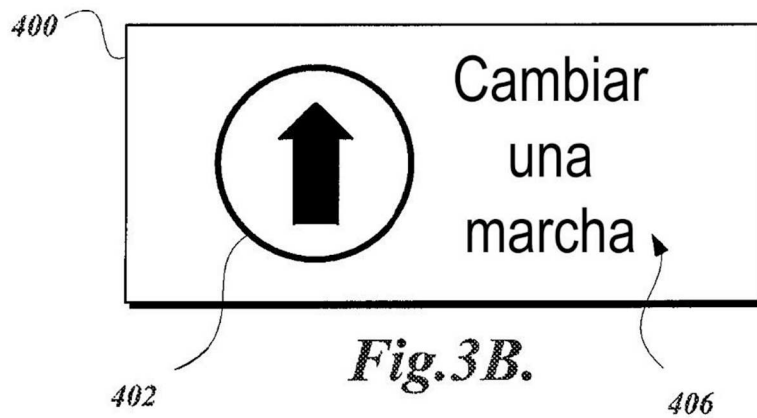
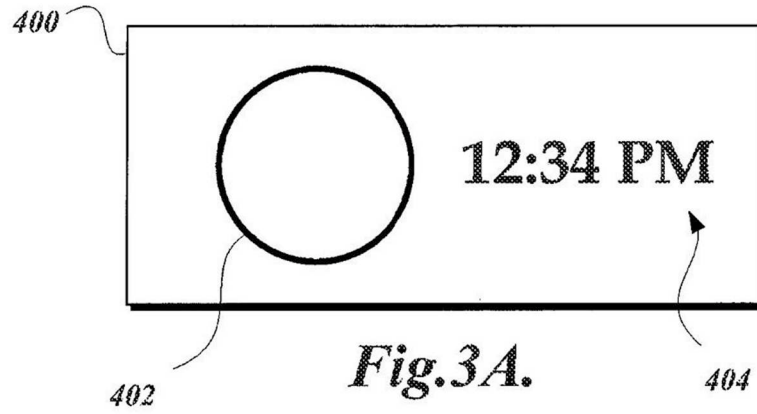


Fig. 2G.



REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

Esta lista de referencias citada por el solicitante es únicamente para mayor comodidad del lector. No forman parte del documento de la Patente Europea. Incluso teniendo en cuenta que la compilación de las referencias se ha efectuado con gran cuidado, los errores u omisiones no pueden descartarse; la EPO se exime de toda responsabilidad al respecto.

Documentos de patentes citados en la descripción

• US 2011043348 A1

• EP 2336603 A2