

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 880 816**

51 Int. Cl.:

**B60W 50/038** (2012.01)

**B60W 10/08** (2006.01)

**F16H 63/42** (2006.01)

**B60W 50/14** (2010.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.12.2011** **PCT/US2011/063603**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.06.2013** **WO13081636**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.12.2011** **E 11876566 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.07.2021** **EP 2785572**

54 Título: **Sistemas y métodos para determinar ajustes de gestión del control de velocidades**

30 Prioridad:

**02.12.2011 US 201161566556 P**

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

**25.11.2021**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SLATON, ZACHARY;  
JOHNSON, ERIK S. y  
HAMPSON, RICHARD**

74 Agente/Representante:

**DURAN-CORRETJER, S.L.P**

ES 2 880 816 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**

Sistemas y métodos para determinar ajustes de gestión del control de velocidades

## 5 REFERENCIA CRUZADA A LA SOLICITUD RELACIONADA

Esta solicitud reivindica el beneficio de la solicitud provisional n.º 61/566556, presentada el 2 de diciembre de 2011.

## ESTADO DE LA TÉCNICA ANTERIOR

10 Se está produciendo una demanda creciente sobre las reservas finitas de energía utilizadas para impulsar vehículos tales como coches, camiones y similares. A este respecto, las mejoras para hacer más eficientes los vehículos y a los conductores proporcionan beneficios de minimización de costes de transporte y reducción de contaminantes ambientales. Las actuales tecnologías para mejorar la eficiencia de los conductores incluyen cambio progresivo  
15 (PGS, progressive shifting) y protección de reducción de engranaje (GDP, gear down protection). PGS solicita a un conductor que cambie a una marcha más larga cuando se alcanza un punto de ajuste de la velocidad del motor PGS, para fomentar un cambio rápido. GDP solicita a un conductor que cambie a una marcha más larga cuando se alcanza un punto de ajuste de velocidad del motor GDP, para fomentar el funcionamiento en una marcha más larga. En ambas situaciones, se puede requerir directamente a los conductores mostrando un indicador visual, o indirectamente reduciendo automáticamente la cantidad de combustible que se pone a disposición del motor.

Desafortunadamente, las velocidades de motor de puntos de ajuste PGS y las velocidades de motor de puntos de ajuste GDP se determinan actualmente por ensayo y error. Esto es un problema, especialmente considerando que el alto grado de personalización disponible cuando se compra un vehículo (por ejemplo, modelos de motor,  
25 configuración y modelos de transmisión, y/o similares) hace improbable que los puntos de ajuste apropiados para una configuración del vehículo sean apropiados para otra configuración del vehículo, o que los puntos de ajuste apropiados para una utilización prevista sean apropiados para otra utilización prevista.

La Patente US 2010/305322 A1, que da a conocer el preámbulo de la reivindicación 1, está dirigida a transmisiones de vehículos de motor con sistemas para determinar un punto de interrupción en base a la masa del vehículo, que se puede utilizar para seleccionar entre dos diferentes planificaciones de cambios de transmisión, en función de un indicador de la masa actual del vehículo. Esta transmisión tiene un número de marchas seleccionables automáticamente, que son controladas por un circuito de control de transmisión que define puntos de cambio de transmisión entre las diversas marchas, según diferentes criterios tales como el par motor, la aceleración deseada del vehículo, la relación del eje trasero, el tamaño de los neumáticos, la resistencia aerodinámica y de rodadura, etc.,  
35 bajo una determinada condición de masa del vehículo.

La Patente EP 1 498 297 A1 se refiere a un sistema para evaluar la economía de combustible y otras condiciones de funcionamiento del vehículo, calcular el consumo de combustible en base a la señal de pulso de la inyección de combustible emitida desde la unidad de control del motor, calcular la distancia recorrida en base a la señal de pulso de la velocidad del vehículo emitida desde el sensor de la velocidad del vehículo, y calcular y presentar la economía de combustible dividiendo la distancia recorrida calculada por el consumo de combustible. El sistema selecciona además elementos tales como el nombre del fabricante, el modelo, el año de fabricación, el tipo de motor, la velocidad de rotación del motor a ralentí, la masa bruta del vehículo, la relación de desaceleración de la unidad de engranaje diferencial, la relación de velocidad de transmisión para cada posición de los engranajes, el tipo de deflector de aire, el tipo de carrocería y el tamaño de los neumáticos.

La Patente US 2009/036267 A1 se refiere a un sistema y un método para controlar puntos de cambio de una transmisión acoplada a un motor de combustión interna, controlando puntos de cambio de transmisión en función del peso actual del vehículo, en particular mediante una etapa de algoritmo, donde se determina el peso real del vehículo que lleva el sistema. El valor del peso del vehículo se puede calcular de manera asíncrona con respecto a la ejecución del algoritmo.

La Patente WO 2010/059110 A1 se refiere a un sistema de retroalimentación de marchas para utilizar en un vehículo, que incluye un medio de recomendación de marchas adaptado para determinar un valor de marcha óptimo dependiendo de varios parámetros influyentes, por ejemplo el peso del vehículo, la velocidad, la velocidad de rotación, la topografía de la carretera, recomendando una marcha óptima del vehículo. El sistema proporciona al conductor la sensación de conducir con la marcha más económica en ese momento, incluso si el vehículo en cuestión tiene una caja de marchas manual, mediante la determinación de un valor de marcha óptico en función de los parámetros mencionados anteriormente, en combinación con un medio de detección y evaluación de la marcha para detectar, analizar y clasificar el valor de la marcha y la marcha utilizada actualmente.

La Patente EP 2 075 493 A2 se refiere a un algoritmo para obtener la marcha óptima en función de la velocidad de un vehículo y de la cantidad de abertura del acelerador, en base a un mapa de cambios con líneas de cambio almacenadas en un controlador, y a operaciones de cambio de marchas que se llevan a cabo automáticamente en función de este mapa de cambios. Para mejorar el indicador de cambio de marcha cuando la velocidad del vehículo

cambia dentro de un rango de bajas velocidades durante un periodo de tiempo relativamente largo, tal como es el caso en una carretera congestionada, la instrucción de cambio de indicador de cambio se cancela, incluso si la marcha actual difiere de la marcha objetivo. Como resultado, no se molesta al conductor proporcionando frecuentemente una instrucción de cambio durante la conducción en una carretera congestionada.

La Patente US 4 439 158 A se refiere a un aparato de ayuda a la conducción para utilizar con un vehículo a motor que tiene un embrague y transmisión con cambio de marchas manual, y que proporciona al conductor una guía para la correcta temporización de los cambios a marchas largas o de los cambios a marchas cortas, que contribuye, por ejemplo, a ahorro de combustible y a menos abuso mecánico de la cadena de transmisión del vehículo. En coordinación con una indicación visual o audible presentada al conductor acerca de cuándo se debería producir un cambio a marcha larga o un cambio a marcha corta, la ayuda a la conducción proporciona asimismo una indicación de una cifra, en visualización digital, de la marcha a la que se debería cambiar la transmisión, junto con una indicación digital independiente en tiempo real que muestra claramente la selección de marcha que está activada actualmente. Para producir una instrucción al conductor *in situ*, completamente compensada, en un vehículo a motor real bajo condiciones de carga reales como las que encuentra normalmente el conductor, se proporciona al conductor la capacidad de ajustar el grado de economía con una barra deslizante.

La Patente US5954617A se refiere a un sistema para controlar el rendimiento de un motor de combustión interna en función del comportamiento del conductor. El sistema incluye un ordenador de control del vehículo, que funciona para recibir una pluralidad de señales de parámetros de funcionamiento del vehículo y controlar el abastecimiento de combustible al motor en función de las mismas. De acuerdo con un estado de funcionamiento, o con un estado de funcionamiento determinado durante un intervalo de tiempo predefinido, de una o varias señales de parámetros de funcionamiento del vehículo, el sistema puede funcionar para controlar el rendimiento disponible del motor.

La Patente US5884210A se refiere a un controlador de motor, electrónico y programable, que incluye parámetros de funcionamiento del vehículo y del motor programables por el usuario. Un dispositivo de comunicaciones se puede conectar a dicho controlador del motor. Un conjunto predeterminado de parámetros están almacenados en el dispositivo de comunicaciones. El dispositivo de comunicaciones descarga los parámetros de funcionamiento del vehículo y del motor que están presentes en el controlador del motor, compara dichos valores con parámetros predeterminados correspondientes, e imprime un informe de excepciones en base a dicha comparación.

La Patente US6577938B1 da a conocer un sistema para seleccionar entre control automático y manual de un número de relaciones de engranajes de una transmisión semiautomática que incluye un motor de combustión interna acoplado a una transmisión semiautomática que tiene un número de relaciones de engranajes seleccionables manualmente y un número de relaciones de engranajes seleccionables automáticamente, donde el motor y la transmisión están ambos sujetos a la gestión y el control de los mismos mediante un ordenador de control. Una unidad de memoria incluye un algoritmo de software para controlar el cambio entre las relaciones de engranajes seleccionables automáticamente, y el ordenador de control puede funcionar para ejecutar el algoritmo de software.

La Patente US2010/305798A1 se refiere a un sistema y un método para la determinación del ciclo de conducción del vehículo y la gestión de la energía. Basándose en un número de entradas, el sistema puede determinar el tipo de carretera sobre la que probablemente esté circulando el vehículo, así como el nivel de congestión de tráfico que probablemente esté experimentando el vehículo. Utilizando estas determinaciones, se pueden ajustar puntos de ajuste para varios grados de libertad, tales como la velocidad del motor y la potencia de la batería, para reducir la utilización de energía en el vehículo.

## CARACTERÍSTICAS

Este resumen se proporciona para introducir una selección de conceptos en forma simplificada, que se describen adicionalmente a continuación, en la descripción detallada. Este resumen no pretende identificar características claves de la materia reivindicada, ni está destinado a ser utilizado como ayuda para determinar el alcance de la materia reivindicada.

Las realizaciones de la presente invención están dirigidas a sistemas y métodos para determinar automáticamente puntos de ajuste óptimos tanto para cambio progresivo como para protección de reducción de engranaje, de manera que un vehículo configurado pueda funcionar de manera eficiente y fiable a todas las velocidades.

La invención consiste en un método implementado por ordenador, de configuración de un vehículo, según se define en la reivindicación 1. Un dispositivo informático recibe una configuración del vehículo. El dispositivo informático determina, por lo menos, un límite de cambio progresivo o, por lo menos, un límite de cambio de protección de reducción de engranaje, en base a la configuración del vehículo, y almacena en un almacenamiento de datos de órdenes el, por lo menos, un límite de cambio progresivo determinado o el, por lo menos, un límite de cambio de protección de reducción de engranaje determinado.

Otra parte de la invención consiste en un dispositivo informático que comprende, por lo menos, un procesador, una memoria y un medio legible por ordenador que tiene instrucciones ejecutables por ordenador almacenadas en el

mismo, tal como se define en la reivindicación 10. En respuesta a su ejecución mediante el, por lo menos, un procesador, las instrucciones ejecutables por ordenador hacen que el dispositivo informático proporcione componentes para configurar un vehículo, comprendiendo los componentes un componente de cálculo de ajustes y un componente de simulación del vehículo. El componente de cálculo de ajustes está configurado para obtener una configuración del vehículo, incluyendo la configuración del vehículo, por lo menos, un conjunto de puntos de cambio habituales, y para calcular uno o varios ajustes de gestión del control de velocidades en base a la configuración del vehículo. El componente de simulación del vehículo está configurado para obtener un conjunto de ciclos de conducción del vehículo, determinar un rendimiento simulado habitual para cada ciclo de conducción del vehículo en el conjunto de ciclos de conducción del vehículo en base a la configuración del vehículo y al conjunto de puntos de cambio habituales, determinar un rendimiento simulado de gestión del control de velocidades para cada ciclo de conducción del vehículo en el conjunto de ciclos de conducción del vehículo en base a la configuración del vehículo y a los ajustes de gestión del control de velocidades, y presentar a un usuario, por lo menos, una comparación del rendimiento simulado habitual y el rendimiento simulado de gestión del control de velocidades.

## DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Los aspectos anteriores y muchas de las ventajas inherentes a esta invención se apreciarán más claramente cuando la misma se comprenda mejor al hacer referencia a la siguiente descripción detallada, cuando se tome junto con los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 muestra una realización de un sistema para ayudar a un usuario a configurar uno o varios puntos de ajuste de gestión del control de velocidades, según varios aspectos de la presente invención;

la figura 2 muestra una realización de un método de generación de ajustes de gestión del control de velocidades, según varios aspectos de la presente invención;

la figura 3 muestra una realización de un diálogo de interfaz presentado por un componente de interfaz para elegir módulos de gestión del control de velocidades, según varios aspectos de la presente invención;

las figuras 4A a 4B muestran una realización de un método para generar ajustes de cambio progresivo por defecto, según varios aspectos de la presente invención;

la figura 5 muestra una realización de un método para generar ajustes de protección de reducción de engranaje por defecto, según varios aspectos de la presente invención;

la figura 6 muestra una realización de un método para simular y mostrar el rendimiento del vehículo, según varios aspectos de la presente invención;

la figura 7 muestra una realización de un diagrama presentado por un componente de interfaz para comparar velocidad del motor frente a velocidad del vehículo, para puntos de cambio habituales y ajustes de gestión del control de velocidades, según varios aspectos de la presente invención;

la figura 8 muestra una realización de un diagrama presentado por el componente de interfaz para comparar mejoras de economía de combustible utilizando varios ajustes de gestión del control de velocidades, según varios aspectos de la presente invención;

la figura 9 muestra una realización de un diagrama presentado por un componente de interfaz para comparar diferencias de tiempo de conducción utilizando varios ajustes de gestión del control de velocidades, según varios aspectos de la presente invención;

la figura 10 muestra un diálogo de interfaz a modo de ejemplo para presentar rangos de ajuste de cambio progresivo y aceptar una selección de un usuario, según varios aspectos de la presente invención; y

la figura 11 muestra un diálogo de interfaz a modo de ejemplo para presentar rangos de ajuste de protección de reducción de engranaje y aceptar una selección del usuario, según varios aspectos de la presente invención.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA

La presente invención se refiere a sistemas y métodos que calculan automáticamente ajustes adecuados para estrategias de control de protección de reducción de engranaje y cambio progresivo, en base a una condición de funcionamiento habitual, a un objetivo de optimización del tren de potencia y/o a una configuración del vehículo específica. Después de que se generen ajustes por defecto apropiados, se proporciona al usuario la oportunidad de modificar los ajustes dentro de límites determinados dinámicamente, y los ajustes modificados son comprobados automáticamente para garantizar que tendrían como resultado una facilidad de conducción aceptable.

En varias realizaciones de la presente invención, una configuración del vehículo es recibida por un sistema, donde la

configuración del vehículo incluye información tal como el peso combinado bruto, el perfil aerodinámico, el modelo de motor seleccionado, la configuración de transmisión (incluyendo el número de engranajes y de relaciones de engranajes), la relación del eje trasero, la aplicación (reparto de larga distancia, reparto local y/o similares), el tamaño de los neumáticos y/o similares. Como parte de la configuración del vehículo se reciben asimismo condiciones de funcionamiento de camiones, y pueden incluir el objetivo de optimización (tal como rendimiento, economía de combustible y/o similares), la velocidad de funcionamiento habitual, los puntos de cambio habituales para cada engranaje y/o similares. En algunas realizaciones, el sistema puede presentar opciones a un usuario (tal como si calcular ajustes de cambio progresivo y/o si calcular ajustes de protección de reducción de engranaje) en base a la información recibida.

Suponiendo que el usuario haya seleccionado habilitar un módulo de cambio progresivo y un módulo de protección de reducción de engranaje, las realizaciones de la presente invención pueden generar ajustes de protección de reducción de engranaje y de cambio progresivo por defecto (incluyendo puntos de ajuste de límite de velocidad del motor y/o engranajes de transmisión para los que se aplica un determinado punto de ajuste) en base a una o varias de las siguientes: características del modelo de motor seleccionado (tal como mapa del par y/o similares), características de la transmisión seleccionada (tal como el número de engranajes y las relaciones de engranajes), la relación del eje trasero, el tamaño de los neumáticos, el objetivo de optimización y la velocidad de cruce habitual. En varias realizaciones, el sistema puede calcular a continuación límites dentro de los cuales se pueden modificar los ajustes de protección de reducción de engranaje y de cambio progresivo determinados, manteniendo al mismo tiempo un rendimiento adecuado en base a las características asociadas del vehículo, y puede permitir al usuario cambiar los ajustes dentro de estos límites.

En algunas realizaciones, se puede calcular más de un límite de cambio progresivo. Por ejemplo, en una transmisión con un número pequeño de engranajes (por ejemplo 9, 10 o 13 engranajes, en comparación con 18 engranajes), la diferencia entre relaciones de engranajes puede ser mucho mayor para engranajes menores que para engranajes mayores. En tal caso, se puede calcular un límite de cambio progresivo menor para un conjunto de engranajes menores, y se puede calcular un límite de cambio progresivo mayor para un conjunto de engranajes mayores.

Algunas configuraciones podrían conducir a engranajes no utilizables. Por ejemplo, si un ajuste de cambio progresivo recomienda un cambio a un engranaje superior para el que está activa la protección de reducción de engranaje, pero cambiar a dicho engranaje provocaría que se supere el límite de protección de reducción de engranaje, el engranaje superior podría no ser utilizable. En algunas realizaciones de la presente invención, dichos engranajes no utilizables son detectados y evitados cuando se calculan los ajustes.

En algunas realizaciones, los sistemas dados a conocer pueden presentar varias métricas para ayudar a un usuario a alcanzar una decisión relativa a dónde fijar los ajustes finales. Por ejemplo, el sistema puede presentar gráficos que muestran el rendimiento de ajustes por defecto para ciclos de conducción de muestra, con respecto a la economía de combustible y al tiempo de los ciclos de conducción, y puede presentar asimismo gráficos de uno o varios ajustes personalizados, para comparación.

La figura 1 muestra una realización de un sistema para ayudar a un usuario a configurar uno o varios ajustes de gestión del control de velocidades. Un usuario 92 utiliza un dispositivo informático cliente 90 para conectarse a un dispositivo de generación de ajustes 100. El dispositivo informático cliente 90 puede ser cualquier tipo de dispositivo informático que se pueda conectar al dispositivo de generación de ajustes 100 y que pueda presentar una interfaz al usuario 92. En la realización mostrada, el dispositivo informático cliente 90 es un ordenador de sobremesa que incluye uno o varios procesadores, una memoria, medios de almacenamiento legibles por ordenador, un dispositivo de visualización, uno o varios dispositivos de entrada y una interfaz de red. En otra realización, el dispositivo informático cliente 90 es algún otro tipo de dispositivo informático que tenga un dispositivo de visualización, por lo menos un procesador, y una memoria. Entre los ejemplos de otros tipos de dispositivos informáticos se incluyen un ordenador portátil, un ordenador de tableta, un dispositivo móvil, un sistema de punto de venta y similares. El dispositivo informático cliente 90 se puede conectar al dispositivo de generación de ajustes 100 por medio de un navegador web estándar, por medio de un cliente terminal, por medio de un programa independiente, y/o similares.

En la realización mostrada, el usuario 92 utiliza el dispositivo informático cliente 90 directamente para acceder al dispositivo de generación de ajustes 100. Sin embargo, en otra realización, el usuario 92 puede utilizar un agente, tal como un vendedor de vehículos en una exposición o en un centro de llamadas, para manejar el dispositivo informático cliente 90. Dichos cambios y otros sobre cómo el usuario 92 proporciona la información al dispositivo de generación de ajustes 100 están dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

El dispositivo de generación de ajustes 100 puede ser cualquier tipo de dispositivo informático configurable para ejecutar los componentes descritos a continuación y para comunicar con el dispositivo informático cliente 90. En una realización, el dispositivo de generación de ajustes 100 es un servidor que tiene uno o varios procesadores, una memoria, un medio de almacenamiento legible por ordenador y una interfaz de red. En otra realización, el dispositivo de generación de ajustes 100 es un tipo diferente de ordenador, tal como un ordenador portátil, un ordenador de sobremesa y/o similares. En otra realización más, los componentes del dispositivo de generación de ajustes 100 se pueden ejecutar en más de un dispositivo informático, o pueden ser ejecutados por el dispositivo informático cliente

90.

El dispositivo de configuración de puntos de ajuste 100 incluye componentes, tales como un componente de interfaz 102, un componente de cálculo de ajustes 104, un componente de simulación del vehículo 106 y un componente de procesamiento de órdenes 110. El componente de interfaz 102 está configurado para comunicar con los otros componentes del dispositivo de configuración de puntos de ajuste 100. El componente de interfaz 102 está configurado asimismo para presentar una interfaz proporcionada por el dispositivo informático cliente 90 al usuario 92 para permitir al usuario 92 configurar uno o varios ajustes. El componente de cálculo de ajustes 104 está configurado para calcular uno o varios ajustes adecuados de gestión del control de velocidades (incluyendo, por lo menos, puntos de ajuste de límites de velocidad del motor, y engranajes para los que los puntos de ajuste están activos) en base, por lo menos, a información de configuración del vehículo y a un objetivo de optimización del vehículo. El componente de simulación del vehículo 106 está configurado para simular uno o varios ciclos de conducción para el vehículo configurado, en base, por lo menos, a la información de configuración del vehículo, al objetivo de optimización del vehículo y a los ajustes de gestión del control de velocidades determinados por el componente de cálculo de ajustes 104. Después de que los ajustes sean elegidos por el usuario 92, el componente de procesamiento de órdenes 110 puede añadir los ajustes seleccionados a una orden a cumplir por una segmentación de cumplimiento de órdenes (no representada).

En algunas realizaciones, cada uno de los “componentes” explicados anteriormente como partes del dispositivo de generación de ajustes 100 incluye un dispositivo informático o una parte de un dispositivo informático programada especialmente con instrucciones ejecutables por ordenador que, cuando son ejecutadas por el dispositivo informático, hacen que el dispositivo informático lleve a cabo las acciones asociadas con el componente, según se explica a continuación. En algunas realizaciones, cada uno de los “componentes” puede incluir instrucciones ejecutables por ordenador almacenadas en un medio legible por ordenador que, cuando son ejecutadas por uno o varios procesadores de un dispositivo informático, hacen que el dispositivo informático lleve a cabo las acciones asociadas con el componente, tal como se explica a continuación.

En algunas realizaciones, la funcionalidad de componentes representados estando separados puede ser realizada por un solo componente y, en otras realizaciones, la funcionalidad de un componente representado como un único componente puede estar dividida entre múltiples componentes. Los componentes del dispositivo de generación de ajustes 100 se pueden describir presentando información. En las realizaciones mostradas, presentar información se muestra en el contexto de un dispositivo de visualización de interfaz informática de apuntar y clicar. Otras formas de presentación, tal como transmitir información a otro dispositivo informático para crear dicha visualización, presentar información en un tipo diferente de interfaz, y/o similares, están dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

El dispositivo de generación de ajustes 100 incluye asimismo un almacenamiento de datos de rendimiento 108 y un almacenamiento de datos de órdenes 112. El almacenamiento de datos de rendimiento 108 puede incluir información detallada relativa a características de rendimiento de los componentes del tren de potencia que son parte de la configuración del vehículo. En algunas realizaciones, el almacenamiento de datos de rendimiento 108 puede incluir una pluralidad de tablas de consulta relacionadas con las características de rendimiento de varias combinaciones de componentes del vehículo, y puede incluir asimismo valores óptimos de puntos de ajuste para dichas combinaciones de componentes del vehículo. A continuación se describen posibles contenidos de dichas tablas de consulta. En algunas realizaciones, el almacenamiento de datos de rendimiento 108 puede incluir datos que identifican las características de rendimiento individuales de componentes del tren de potencia, a partir de las cuales otros componentes del dispositivo de generación de ajustes 100 pueden simular el rendimiento del vehículo con uno o varios puntos de ajuste calculados. El almacenamiento de datos de órdenes 112 está configurado para almacenar información de órdenes, tal como información que identifica configuraciones de componentes del vehículo, objetivos de optimización seleccionados por el usuario 92, cualesquiera acuses presentados por el usuario 92 para ignorar los objetivos de optimización, una o varias selecciones realizadas por el usuario 92 en relación con ajustes de gestión del control de velocidades, y/o similares. Dicha información puede ser utilizada durante la aplicación de órdenes y el subsiguiente diagnóstico de problemas del rendimiento.

En algunas realizaciones, cada uno de los almacenamientos de datos incluye una base de datos que almacena los datos descritos en un formato estructurado, y está alojada por el dispositivo de generación de ajustes 100. En algunas realizaciones, cada uno de los almacenamientos de datos incluye bases de datos que residen en el dispositivo informático separadas del dispositivo de generación de ajustes 100, y son accedidas por componentes por medio de una red. Un experto en la materia reconocerá que, en otras realizaciones, los datos descritos estando almacenados en estos almacenamientos de datos pueden estar almacenados por cualquier tipo adecuado de dispositivo.

En algunas realizaciones, el almacenamiento de datos de órdenes 112 puede almacenar información de configuración del vehículo e información de objetivos de optimización generada y almacenada por un dispositivo de configuración del tren de potencia, mediante un método, tal como uno de los métodos descritos en la solicitud de Patente US 13/010638, de la misma propiedad que la presente, presentada el 20 de enero de 2011, que se incorpora en su integridad como referencia al presente documento a todos los efectos. En algunas realizaciones, la funcionalidad del dispositivo de generación de ajustes 100 descrito en la presente memoria puede estar incluida en

el dispositivo de configuración del tren de potencia. En algunas realizaciones, el dispositivo de generación de ajustes 100 puede ser independiente del dispositivo de configuración del tren de potencia, y se puede comunicar por medio de información de órdenes almacenada en el almacenamiento de datos de órdenes 112. En algunas realizaciones, el dispositivo de generación de ajustes 100 y un dispositivo independiente de configuración del tren de potencia pueden compartir un componente de interfaz común 102, que se comunica entonces con componentes independientes dentro del dispositivo de generación de ajustes 100 y del dispositivo de configuración del tren de potencia. Un experto en la materia reconocerá que, en otras realizaciones, el dispositivo de configuración del tren de potencia y el dispositivo de generación de ajustes 100 se pueden combinar de maneras no descritas explícitamente en la presente memoria, sin apartarse del alcance de la presente invención.

La figura 2 muestra una realización de un método 200 de generación de ajustes de gestión del control de velocidades, según varios aspectos de la presente invención. Desde un bloque de inicio, el método 200 avanza al bloque 202, donde una configuración del vehículo, que incluye un objetivo de optimización y una o varias condiciones de funcionamiento del vehículo, es obtenida, validada y almacenada en un almacenamiento de datos de órdenes. Tal como se ha explicado anteriormente, la configuración del vehículo se puede obtener utilizando un método dado a conocer en la solicitud de Patente US 13/010638, en tramitación con la presente, o mediante cualquier otro método adecuado.

A continuación, en el bloque 204, un componente de cálculo de ajustes 104 determina uno o varios módulos disponibles de cambio progresivo (PGS) y/o de protección de reducción de engranaje (GDP), en base a la configuración del vehículo. Por ejemplo, para vehículos con determinadas transmisiones (tales como transmisiones que tienen 9, 10 o 18 velocidades), el cambio en la relación de engranajes en engranajes consecutivos puede ser sustancialmente similar en todos los engranajes. En comparación, los vehículos con otras transmisiones (tales como transmisiones con 13 velocidades), las relaciones de engranajes en un rango inferior de engranajes pueden cambiar significativamente más entre engranajes consecutivos que las relaciones de engranajes en un rango superior de engranajes. Por consiguiente, el componente de cálculo de ajustes 104 puede hacer solamente disponible un módulo de cambio progresivo que proporciona un único punto de ajuste de cambio progresivo para el primer tipo de transmisiones, mientras que otro módulo de cambio progresivo puede hacer disponibles, para el segundo tipo de transmisión que proporciona, dos o más puntos de ajuste de cambio progresivo, para proporcionar una experiencia del operario más consistente a través de todos los engranajes. En algunas realizaciones, los puntos de ajuste de cambio progresivo pueden proporcionar un límite de velocidad del motor, creciente progresivamente a medida que aumenta la velocidad del vehículo.

El método 200 avanza al bloque 206, donde un componente de interfaz 102 presenta a un usuario 92 los uno o varios módulos de cambio progresivo y/o de protección de reducción de engranaje disponibles, y recibe una selección de uno o varios módulos de cambio progresivo y/o de protección de reducción de engranaje. La figura 3 muestra una realización de un diálogo de interfaz 300 presentado por el componente de interfaz 102 para elegir módulos de gestión del control de velocidades, según varios aspectos de la presente invención. El diálogo de interfaz 300 incluye una sección de módulos de cambio progresivo 302 y una sección de módulos de protección de reducción de engranaje 304. La sección de módulos de cambio progresivo 302 incluye selecciones para ningún módulo, un módulo con un único punto de ajuste y un módulo con dos puntos de ajuste. Tal como se muestra, la selección del módulo con dos puntos de ajuste se ha deshabilitado. Tal como se ha explicado anteriormente, el componente de interfaz 102 puede deshabilitar la selección del módulo con dos puntos de ajuste en casos en los que la transmisión tiene un cambio coherente en relaciones de engranajes a través de todo su rango operativo, o por otras razones. En algunas realizaciones, el componente de interfaz 102 puede permitir la selección de cualquiera de los módulos de cambio progresivo, independientemente del número de engranajes de transmisión incluidos en la configuración del vehículo.

Volviendo a continuación a la figura 2, en el bloque 208 se lleva a cabo un método en el que el componente de cálculo de ajustes 104 determina ajustes de cambio progresivo por defecto, en base a los módulos seleccionados y a la configuración del vehículo seleccionada. Las figuras 4A a 4B muestran una realización de un método 400 llevado a cabo en el bloque 208 para generar ajustes de cambio progresivo por defecto, según varios aspectos de la presente invención. A partir de un bloque de inicio, el método 400 avanza a un bloque de decisión 402, donde se realiza una determinación sobre si la configuración del vehículo incluye una transmisión que tiene menos de un número predeterminado de engranajes, tal como dieciocho engranajes. Si la respuesta a la determinación del bloque de decisión 402 es SÍ, el método 400 avanza al bloque 404. En este momento, el método 400 ha determinado que la transmisión especificada por la configuración del vehículo incluye un número de engranajes menor que el número predeterminado de engranajes, tal como nueve, diez o trece engranajes. En el bloque 404, el componente de cálculo de ajustes 104 almacena un primer engranaje (el más bajo) como un engranaje inactivo de cambio progresivo en un registro de ajustes de cambio progresivo. El registro de ajustes de cambio progresivo almacena temporalmente los ajustes de cambio progresivo durante el procesamiento, y puede estar almacenado en memoria volátil, en el almacenamiento de datos de órdenes 112 o en cualquier otra ubicación de almacenamiento adecuada. En varios tipos de transmisión, incluyendo transmisiones que tienen nueve, diez y trece velocidades, el primer engranaje es en general adecuado para iniciar el movimiento del vehículo. El primer engranaje se almacena como un engranaje inactivo para cambio progresivo, para permitir al operario utilizar velocidades de motor superiores en el primer engranaje con el fin de proporcionar potencia adecuada para iniciar el movimiento del vehículo.

A continuación, en el bloque 406, el componente de cálculo de ajustes 104 determina un primer límite de cambio progresivo, y los engranajes para los que este está activo en base a la configuración del vehículo. En algunas realizaciones, el componente de cálculo de ajustes 104 puede consultar una tabla de consulta almacenada en el almacenamiento de datos de rendimiento 108 para encontrar los ajustes apropiados en base al objetivo de optimización, al motor seleccionado, a la transmisión seleccionada, a la relación del eje trasero seleccionada y/o a otros ajustes de configuración del vehículo. En algunas realizaciones, el componente de cálculo de ajustes 104 puede extraer del almacenamiento de datos de rendimiento 108 un rango del par de pico para el motor seleccionado y relaciones de engranajes para cada engranaje de transmisión, y puede calcular ajustes apropiados para el objetivo de optimización sin utilizar una tabla de consulta. En algunas realizaciones, el límite de cambio progresivo se ajustará de tal modo que el motor funcione por encima de una velocidad del motor mínima para el par de pico cuando se realiza un cambio a marcha larga, incluyendo casos en los que se utiliza cambio con salto. El límite de cambio progresivo puede asimismo ajustarse de manera que se permita al motor alcanzar una velocidad en la que se obtienen los máximos caballos. En algunas realizaciones, la velocidad del motor mínima habitual para el par máximo puede ser de aproximadamente 1150 rpm, y la velocidad del motor habitual para los caballos máximos puede estar en torno a 1600 rpm, pero estos valores pueden variar en función del diseño del motor. Los engranajes del primer límite de cambio progresivo pueden comenzar en el segundo engranaje (dado que el primer engranaje se determinó previamente como inactivo), y pueden incluir todos los engranajes hasta un punto en que las relaciones de velocidad de engranaje se reducen debido a una transición de un rango de transmisión bajo a un rango de transmisión alto. Como un ejemplo, en una transmisión de 13 velocidades, las relaciones de velocidad de engranaje entre cada engranaje entre el primer engranaje y el sexto engranaje pueden ser de aproximadamente 1,3 a 1,4; y las relaciones de velocidad de engranaje entre cada engranaje entre el sexto engranaje y el decimotercer engranaje pueden ser de aproximadamente 1,17. En el bloque 408, el componente de cálculo de ajustes 104 almacena el primer límite de cambio progresivo y los primeros engranajes de cambio progresivo en el registro de ajustes de cambio progresivo.

A continuación, en el bloque 410, el componente de cálculo de ajustes 104 determina un segundo límite de cambio progresivo, y engranajes para los que este está activo, en base a la configuración del vehículo y a una solicitud de protección de reducción de engranaje. El segundo límite de cambio progresivo se determina de manera similar para el primer límite de cambio progresivo. Es decir, el componente de cálculo de ajustes 104 puede extraer el segundo límite de cambio progresivo de una tabla de consulta en base a la configuración del vehículo y al objetivo de optimización, o puede calcular el segundo límite de cambio progresivo en base al rendimiento de los componentes identificados en la configuración del vehículo. En algunas realizaciones, el primer límite de cambio progresivo puede ser menor para tener en cuenta la mayor reducción de los engranajes de transmisión en el rango de transmisión bajo, y el segundo límite de cambio progresivo puede ser mayor para permitir que el motor permanezca en el rango de par de pico a pesar de la menor reducción de los engranajes de transmisión en el rango de transmisión alto.

En algunas realizaciones, los segundos engranajes de cambio progresivo pueden comenzar en el primer engranaje por encima de los primeros engranajes de cambio progresivo. En algunas realizaciones, los segundos engranajes de cambio progresivo se pueden extender a un engranaje en función de si se ha seleccionado un módulo de protección de reducción de engranaje. Si se habilita protección de reducción de engranaje, los segundos engranajes de cambio progresivo se pueden extender al engranaje más alto para el que no está habilitada la protección de reducción de engranaje, de manera que ningún engranaje tendrá activado al mismo tiempo protección de reducción de engranaje y cambio progresivo. Si no está habilitada protección de reducción de engranaje, los segundos engranajes de cambio progresivo se pueden extender al segundo máximo engranaje de transmisión disponible. A continuación, en el bloque 412, el componente de cálculo de ajustes 104 almacena el segundo límite de cambio progresivo y los segundos engranajes de cambio progresivo en el registro de ajustes de cambio progresivo. El método 400 avanza posteriormente a un terminal de continuación ("terminal B").

Si el método 400 ha determinado que la transmisión especificada en la configuración del vehículo tiene el número preseleccionado de engranajes o más, tal como dieciocho engranajes, la respuesta a la determinación en el bloque de decisión 402 es NO, y el método 400 avanza a un terminal de continuación ("terminal A"). Desde el terminal A (figura 4B), el método 400 avanza al bloque 414, donde el componente de cálculo de ajustes 104 almacena un primer engranaje (el más bajo) y un segundo engranaje (el segundo más bajo) como engranajes inactivos de cambio progresivo, en un registro de ajustes de cambio progresivo. El primer y segundo engranajes pueden ambos especificarse como engranajes inactivos en una transmisión de dieciocho velocidades, dado que las diferencias más ajustadas entre relaciones de engranajes hacen apropiado que un operario utilice el primer engranaje, el segundo engranaje o ambos cuando inicia el movimiento del vehículo. En algunas realizaciones, estos engranajes menores se pueden utilizar asimismo para hacer avanzar muy lentamente el vehículo a bajas velocidades, donde los requisitos de aplicación pueden conducir a mayores velocidades del motor para mantener una baja velocidad de avance lento.

Posteriormente, en el bloque de decisión 416, se realiza una determinación sobre si se ha seleccionado un módulo de protección de reducción de engranaje. Si la respuesta a la determinación en el bloque de decisión 416 es SÍ, el método 400 avanza al bloque 418, donde el componente de cálculo de ajustes 104 determina un límite de cambio progresivo para un tercer engranaje a través de un engranaje más alto antes de que esté activa la protección de

reducción de engranaje. De manera similar a los cálculos explicados anteriormente, el límite de cambio progresivo se basa, por lo menos, en la configuración del vehículo, incluyendo al objetivo de optimización, y se puede calcular o extraer de una tabla de consulta. Posteriormente el método 400 avanza a un terminal de continuación ("terminal C"). Si la respuesta a la determinación en el bloque de decisión 416 es NO, el método 400 avanza al bloque 420, donde el componente de cálculo de ajustes 104 determina un límite de cambio progresivo para un tercer engranaje a través de un segundo engranaje más alto (engranaje decimoséptimo). Tal como se ha explicado anteriormente, el límite de cambio progresivo se basa, por lo menos, en la configuración del vehículo, incluyendo el objetivo de optimización, y se puede calcular o extraer de una tabla de consulta. El método 400 avanza a continuación a un terminal de continuación ("terminal C").

Desde el terminal C, el método 400 avanza al bloque 422, donde el componente de cálculo de ajustes 104 almacena el límite de cambio progresivo y los engranajes para los que este está activo (cualquiera del tercer engranaje hasta el engranaje más alto antes de que esté activa la protección de reducción de engranaje, o del tercer engranaje hasta el decimoséptimo engranaje) en el registro de ajustes de cambio progresivo. El método 400 avanza a continuación al terminal B, y después a un bloque final donde termina.

Volviendo a continuación a la figura 2, en el bloque 210 se lleva a cabo un método en el que el componente de cálculo de ajustes 104 determina un ajuste de protección de reducción de engranaje por defecto en base a los módulos y la configuración del vehículo seleccionados. La figura 5 muestra una realización de un método 500, llevado a cabo en el bloque 210, para generar ajustes de protección de reducción de engranaje por defecto, según varios aspectos de la presente invención. Un objetivo del ajuste de protección de reducción de engranaje es aconsejar al operario del vehículo que cambie a un engranaje superior, más eficiente, para alcanzar una velocidad habitual de funcionamiento. En algunas realizaciones, el ajuste de protección de reducción de engranaje puede imponer un límite duro de velocidad del motor, de manera que el operario del vehículo no puede conseguir la velocidad superior en ningún engranaje salvo en el engranaje más alto. Por consiguiente, el límite de protección de reducción de engranaje se puede calcular de tal modo que el límite se alcance de cuatro a cinco millas por hora más despacio que la velocidad de funcionamiento superior habitual del vehículo. En la realización mostrada se llevan a cabo diferentes determinaciones si la transmisión especificada incluye, por ejemplo, nueve o menos engranajes, diez engranajes o más de diez engranajes (tal como trece o dieciocho engranajes).

Desde un bloque de inicio, el método 500 avanza a un bloque de decisión 502, donde se realiza una determinación sobre si la transmisión especificada en la configuración del vehículo incluye nueve o menos engranajes. Si la respuesta a la determinación en el bloque de decisión 502 es SÍ (en otras palabras, si la transmisión especificada tiene nueve o menos engranajes), el método 500 avanza al bloque 504, donde el componente de cálculo de ajustes 104 determina un límite de protección de reducción de engranaje para el octavo engranaje en base, por lo menos, al tamaño de los neumáticos, a la relación del eje trasero y a una velocidad de funcionamiento habitual. En algunas realizaciones, el límite de protección de reducción de engranaje puede estar basado asimismo en otros factores, tales como una configuración de transmisión auxiliar.

Para vehículos que tienen transmisiones con nueve o menos engranajes, la protección de reducción de engranaje puede habitualmente estar activa en el octavo engranaje. Igual que con los límites de cambio progresivo, el límite de protección de reducción de engranaje se puede extraer de una tabla de consulta correspondiente a la transmisión y el motor seleccionados, o puede ser calculado por el componente de cálculo de ajustes 104 en base a información del rendimiento para cada uno de los componentes seleccionados. Posteriormente el método 500 avanza a un terminal de continuación ("terminal A").

Si la respuesta a la determinación en el bloque de decisión 502 es NO (en otras palabras, la transmisión especificada tiene más de nueve engranajes), el método 500 avanza a otro bloque de decisión 506, donde se determina si la transmisión especificada en la configuración del vehículo incluye más de diez engranajes. Si la respuesta a la determinación en el bloque de decisión 506 es NO (en otras palabras, si la transmisión especificada tiene diez engranajes), el método 500 avanza al bloque 508, donde el componente de cálculo de ajustes 104 determina un límite de protección de reducción de engranaje para el noveno engranaje en base, por lo menos, al tamaño de los neumáticos, a la relación del eje trasero, a la determinación de si la transmisión proporciona transmisión directa o multiplicación de velocidades en un engranaje más alto, y a una velocidad habitual de funcionamiento. En esta realización, la protección de reducción de engranaje estará habitualmente activa en el noveno engranaje. Igual que con los límites de cambio progresivo, el límite de protección de reducción de engranaje se puede extraer de una tabla de consulta, o puede ser calculado por el componente de cálculo de ajustes 104. Posteriormente el método 500 avanza a un terminal de continuación ("terminal A").

Si la respuesta a la determinación en el bloque de decisión 506 es SÍ, (en otras palabras, la transmisión especificada tiene más de diez engranajes, tal como trece o dieciocho engranajes), el procedimiento 500 avanza al bloque 510, donde el componente de cálculo de ajustes 104 determina un límite de protección de reducción de engranaje y uno o varios engranajes activos en base, por lo menos, al tamaño de los neumáticos, a la relación del eje trasero, a la configuración de cambio progresivo y a una velocidad de funcionamiento habitual. Tal como se ha explicado anteriormente, el límite de protección de reducción de engranaje se puede extraer de una tabla de consulta, o puede ser calculado en base al rendimiento de los componentes especificados en la configuración del vehículo.

En algunas realizaciones, la protección de reducción de engranaje se aplicará en uno o en dos engranajes por debajo de un engranaje superior, en lugar de a los engranajes inferiores, por lo menos debido a que se impondría de manera no deseable sobre el operario del vehículo un límite duro de velocidad del motor aplicado después de alcanzar el límite de protección de reducción de engranaje. Se pueden utilizar dos o más engranajes, en lugar de un engranaje, si la velocidad de funcionamiento habitual se puede alcanzar a 2000 rpm o menos, en engranajes que están dos o más engranajes por debajo del engranaje superior. De lo contrario, solamente se puede utilizar el segundo engranaje más alto. El componente de cálculo de ajustes 104 puede adoptar esta determinación independientemente del número de engranajes de transmisión pero, en la realización mostrada, la determinación está asociada con transmisiones de trece y dieciocho velocidades, debido a que es más probable que la velocidad máxima se pueda alcanzar en un engranaje que esté dos engranajes por debajo del engranaje superior en estas transmisiones. En algunas realizaciones, el componente de cálculo de ajustes 104 puede garantizar que la combinación del ajuste de cambio progresivo y el ajuste de protección de reducción de engranaje no tiene como resultado un engranaje no utilizable. De nuevo, en la realización ilustrada esto se muestra como una parte del proceso de una transmisión con trece o dieciocho engranajes pero, en otras realizaciones, esta verificación se puede llevar a cabo con cualquier tipo de transmisión.

Posteriormente el método 500 avanza a un terminal de continuación ("terminal A"), y posteriormente al bloque 512, donde el componente de cálculo de ajustes 104 almacena el límite de protección de reducción de engranaje y los uno o varios engranajes para los que está activa la protección de reducción de engranaje, en un registro de ajustes de protección de reducción de engranaje. Igual que con el registro de ajustes de cambio progresivo, el registro de ajustes de protección de reducción de engranaje se puede almacenar en memoria volátil, en el almacenamiento de datos de órdenes 112 o en cualquier otra ubicación adecuada. El método 500 avanza a continuación a un bloque final y termina.

Volviendo a continuación a la figura 2, el método 200 avanza a continuación al bloque 212, donde se lleva a cabo un método en el que un componente de simulación del vehículo 106 simula el rendimiento del ciclo de conducción del vehículo en base a los ajustes, y el componente de interfaz 102 presenta al usuario 92 datos del rendimiento. La figura 6 muestra una realización de un método 600 llevado a cabo en el bloque 212 para simular y presentar el rendimiento del vehículo, según varios aspectos de la presente invención. A partir de un bloque de inicio, el método 600 avanza al bloque 602, donde el componente de simulación del vehículo 106 determina la velocidad del motor frente a la velocidad del vehículo en base a la configuración del vehículo y a puntos de cambio habituales especificados por el usuario 92. Esta determinación se realiza asumiendo que no se utilizan puntos de ajuste de cambio progresivo ni de protección de reducción de engranaje. En algunas realizaciones, el componente de simulación del vehículo 106 calcula la velocidad del motor frente a la velocidad del vehículo en base a relaciones de engranajes de transmisión, a la relación del eje trasero, al tamaño de los neumáticos y/o a cualesquiera otras opciones de configuración relevantes dentro de la configuración del vehículo. En el bloque 604, el componente de simulación del vehículo 106 determina la velocidad del motor frente a la velocidad del vehículo en base a la configuración del vehículo, al registro de ajustes de cambio progresivo y al registro de ajustes de protección de reducción de engranaje. En algunas realizaciones, los ajustes de cambio progresivo y los ajustes de protección de reducción de engranaje pueden hacer que los puntos de cambio ocurran a velocidades del motor y velocidades del vehículo menores, manteniendo, por lo tanto, la velocidad del motor global en un rango menor y más eficiente. Con respecto a la figura 7, se ilustra y se describe a continuación un gráfico de las dos simulaciones de puntos de cambio.

A continuación, en el bloque 606, el componente de simulación del vehículo 106 determina una economía de combustible de base para uno o varios ciclos de conducción en base, por lo menos, al peso bruto combinado (GCW, gross combined weight), a la configuración del vehículo y a los puntos de cambio habituales. Se describen varias realizaciones de métodos para la generación y utilización de ciclos de conducción para la simulación del vehículo, en la solicitud de Patente US, de la misma propiedad que la presente y en tramitación conjunta, número 13/170068, presentada el 27 de junio de 2011, invención que se incorpora en su totalidad como referencia al presente documento. El componente de simulación del vehículo 106 puede simular el rendimiento del vehículo utilizando una realización de un método descrito en la solicitud '068, o puede utilizar cualquier otro método adecuado de simulación del vehículo. El resultado de la simulación será una economía de combustible global simulada cuando se hace funcionar el vehículo de manera habitual sobre los uno o varios ciclos de conducción. En el bloque 608, el componente de simulación del vehículo 106 determina una economía de combustible de gestión del control de velocidades para los ciclos de conducción en base al peso combinado en bruto, a la configuración del vehículo, al registro de ajustes de cambio progresivo y al registro de ajustes de protección de reducción de engranaje. Igual que antes, el componente de simulación del vehículo 106 simula el rendimiento del vehículo sobre los uno o varios ciclos de conducción para determinar una economía de combustible global simulada cuando se hace funcionar el vehículo utilizando los ajustes de cambio progresivo y los ajustes de protección de reducción de engranaje. El método 600 avanza a continuación al bloque 610, donde el componente de simulación del vehículo 106 determina una delta de economía de combustible en base a la economía de combustible de base y la economía de combustible de gestión del control de velocidades. La delta de economía de combustible indica cuánto cambia la economía de combustible entre la utilización de los puntos de cambio habituales y los puntos de cambio determinados por los ajustes de cambio progresivo y los ajustes de protección de reducción de engranaje. Habitualmente, cuando está configurada

adecuadamente, la delta de economía de combustible mostraría un aumento en la economía de combustible utilizando los puntos de ajuste de gestión del control de velocidades.

El método 600 avanza al bloque 612, donde el componente de simulación del vehículo 106 determina un tiempo de base para uno o varios ciclos de conducción, en base al peso bruto combinado, a la configuración del vehículo y a los puntos de cambio habituales. Igual que con la economía de combustible, el componente de simulación del vehículo 106 puede utilizar cualquier método adecuado, tal como los descritos en la solicitud '068, para generar ciclos de conducción y para simular el rendimiento del vehículo sobre los ciclos de conducción. El resultado de la simulación será cuánto tardaría el vehículo en atravesar el ciclo de conducción utilizando puntos de cambio habituales. En el bloque 614, el componente de simulación del vehículo 106 determina un tiempo de gestión del control de velocidades para los ciclos de conducción en base al peso bruto combinado, a la configuración del vehículo, al registro de ajustes de cambio progresivo y al registro de ajustes de protección de reducción de engranaje. El resultado de esta simulación será cuánto tardaría el vehículo en atravesar el ciclo de conducción utilizando los puntos de cambio especificados por los ajustes de cambio progresivo y los ajustes de protección de reducción de engranaje. En el bloque 616, el componente de simulación del vehículo 106 determina una delta de tiempo basada en el tiempo de base y en el tiempo de gestión del control de velocidades. La delta de tiempo indica cuánto cambia el tiempo para atravesar los ciclos de conducción entre la utilización de puntos de cambio habituales y los puntos de cambio determinados por los ajustes de cambio progresivo y los ajustes de protección de reducción de engranaje. Habitualmente, la delta de tiempo puede indicar que se tarda más tiempo en atravesar los ciclos de conducción cuando se utiliza el ajuste de control de velocidad que cuando se utilizan los puntos de cambio habituales, lo que indica el coste involucrado en conseguir una mayor economía de combustible.

Un experto en la materia reconocerá que, en algunas realizaciones, se puede obtener una economía de combustible simulada y un tiempo de ciclos de conducción simulado, en una única simulación del ciclo de conducción. Por lo tanto, las acciones explicadas anteriormente con respecto a determinar un tiempo de base para uno o varios ciclos de conducción y determinar una economía de combustible de base para uno o varios ciclos de conducción pueden ocurrir ambas durante una única simulación de ciclos de conducción. Análogamente, las acciones explicadas anteriormente con respecto a determinar un tiempo de gestión del control de velocidades para uno o varios ciclos de conducción y determinar una economía de combustible de gestión del control de velocidades para uno o varios ciclos de conducción, pueden ocurrir ambas durante una única simulación de ciclos de conducción. En otras realizaciones, se puede determinar solamente uno de la economía de combustible o el tiempo. Un experto en la materia reconocerá que varias combinaciones de estas características se pueden utilizar conjuntamente sin apartarse del alcance de la presente invención. Por ejemplo, un experto en la materia comprenderá que dicha visualización puede incluir asimismo muchos otros tipos de datos simulados, incluyendo, de forma no limitativa, el porcentaje de tiempo invertido en el engranaje superior, el número de cambios de engranaje por milla o por hora, y/o similares.

En el bloque 618, el componente de simulación del vehículo 106 proporciona las determinaciones de velocidad, las deltas de economía de combustible y las deltas de tiempo al componente de interfaz 102 para su presentación al usuario. El método 600 avanza a continuación a un bloque final y termina. En la figura 7 se muestra una realización de un diagrama presentado por el componente de interfaz 102 para mostrar las determinaciones de velocidad. El diagrama 700 incluye valores de velocidad del vehículo en el eje X y valores de velocidad del motor en el eje Y. La velocidad del vehículo frente a la velocidad del motor para puntos de cambio habituales se muestra utilizando una línea de trazos 706, y la velocidad del vehículo frente a la velocidad del motor para puntos de cambio de gestión del control de velocidades se muestra utilizando una línea continua 704. Tal como se muestra, un operario típico puede cambiar a una marcha larga aproximadamente a 1900 rpm. Al mismo tiempo, los puntos de ajuste de gestión del control de velocidades no limitan al operario en un primer engranaje, pero el primer punto de ajuste de cambio progresivo limita al operario a aproximadamente 1500 rpm en un segundo engranaje, y un segundo punto de ajuste de cambio progresivo limita al operario a aproximadamente 1600 rpm en el tercer al octavo engranajes. Tal como se muestra en el gráfico 700, esto tiene como resultado que el cambio ocurre a menores velocidades del vehículo, y tiene como resultado asimismo velocidades del motor mucho menores manteniéndose al mismo tiempo las velocidades del motor después de los cambios a marcha larga por encima de un umbral de velocidad del par máximo 702.

En la figura 8 se muestra una realización de un diagrama presentado por el componente de interfaz 102 para mostrar deltas de economía de combustible. El eje Y en el diagrama de barras 800 incluye la mejora de la economía de combustible como un porcentaje cuando se compara con la economía de combustible habitual. Tal como se muestra, el diagrama 800 muestra una delta de economía de combustible para un ciclo de conducción de carretera mixta 802, y para un ciclo de conducción de carretera montañosa 804 utilizando ajustes de gestión del control de velocidades. El diagrama 800 puede mostrar asimismo deltas de economía de combustible para ciclos de conducción de carretera mixta 806, 810 y para ciclos de conducción de carretera montañosa 808, 812 utilizando opciones adicionales de ajustes de gestión del control de velocidades. Estas opciones adicionales de ajustes de gestión del control de velocidades pueden ser opciones seleccionadas por el usuario después de que se le presente una interfaz para personalizar los valores calculados, tal como se explica en mayor detalle más adelante con respecto a las figuras 10 y 11.

En la figura 9 se muestra una realización del diagrama presentado por el componente de interfaz 102 para mostrar deltas de tiempo de ciclos de conducción. El eje Y en el diagrama de barras 900 incluye un aumento en el tiempo como un porcentaje comparado con el tiempo habitual para completar el ciclo de conducción. Tal como se muestra, el diagrama 900 muestra una delta de tiempo para un ciclo de conducción de carretera mixta 902, y para un ciclo de conducción de carretera montañosa 904 utilizando los ajustes de gestión del control de velocidades. El diagrama 900 puede mostrar asimismo deltas de tiempo para ciclos de conducción de carretera mixta 906, 910 y para ciclos de conducción de carretera montañosa 908, 912 utilizando opciones adicionales de ajustes de gestión del control de velocidades. Tal como se ha indicado anteriormente, estas opciones adicionales de los ajustes de gestión del control de velocidades pueden ser opciones seleccionadas por el usuario después de que se le presente una interfaz para personalizar los valores calculados, tal como se explica en mayor detalle más adelante con respecto a las figuras 10 y 11.

Volviendo a continuación a la figura 2, en el bloque 214, el componente de cálculo de ajustes 104 determina rangos válidos de ajustes de protección de reducción de engranaje y de cambio progresivo, y recibe una selección de ajustes de protección de reducción de engranaje y de cambio progresivo desde el componente de interfaz 102. El componente de cálculo de ajustes 104 puede determinar rangos válidos de ajustes de protección de reducción de engranaje y de cambio progresivo en base a la configuración del vehículo, incluyendo el objetivo de optimización. Se pueden determinar ajustes válidos de manera similar a la validación de la configuración de transmisión en la solicitud '638 en tramitación con la presente. Por ejemplo, los rangos válidos de ajustes de protección de reducción de engranaje y de cambio progresivo se pueden determinar calculando qué ajustes (o combinaciones de ajustes) pueden proporcionar un rendimiento adecuado de la capacidad de arrancar y de la capacidad de superar pendientes para el vehículo, cumpliendo al mismo tiempo el objetivo de optimización. Los rangos de ajustes válidos pueden excluir asimismo cualesquiera ajustes (o combinaciones de ajustes) que tendrían como resultado engranajes no utilizables.

En algunas realizaciones, el componente de cálculo de ajustes 104 proporciona los ajustes a partir del registro de ajustes de cambio progresivo y del registro de ajustes de protección de reducción de engranaje, junto con los rangos de ajustes válidos determinados, al componente de interfaz 102 para su presentación, y su selección por el usuario. La figura 10 muestra un diálogo de interfaz 1000 a modo de ejemplo para mostrar rangos de ajustes de cambio progresivo y aceptar una selección de un usuario, según varios aspectos de la presente invención. Tal como se muestra, el diálogo de interfaz 1000 incluye un campo de interfaz del engranaje de activación 1002, un campo de interfaz de primer límite de cambio progresivo 1004, un campo de interfaz de selección de engranaje 1008 para el primer límite de cambio progresivo, un campo de interfaz del segundo límite de cambio progresivo 1010 y un campo de interfaz de selección de engranaje 1014 para el segundo límite de cambio progresivo.

En algunas realizaciones, el campo de interfaz del primer límite de cambio progresivo 1004 y el campo de interfaz del segundo límite de cambio progresivo 1008 pueden mostrar inicialmente los límites por defecto a partir del registro de ajustes de cambio progresivo, y pueden a continuación permitir que el usuario 92 especifique límites diferentes. En algunas realizaciones, el campo de interfaz del primer límite de cambio progresivo 1004 y el campo de interfaz del segundo límite de cambio progresivo 1008 pueden incluir listas desplegables de opciones válidas de límite de velocidad a intervalos predeterminados dentro de un rango calculado por el componente de cálculo de ajustes 104. En algunas realizaciones, los campos de interfaz pueden ser editables libremente, pero el diálogo de interfaz 1000 puede incluir un aviso del primer límite de cambio progresivo 1006 y un aviso del segundo límite de cambio progresivo 1012 para indicar al usuario 92 qué rangos válidos de límites de velocidad fueron calculados por el componente de cálculo de ajustes 104.

El campo de interfaz del engranaje de activación 1002 permite al usuario elegir el engranaje más bajo para el que estará activo el cambio progresivo, y para el que cada engranaje más bajo que el engranaje seleccionado será almacenado como engranaje inactivo de cambio progresivo. El valor mostrado de "2" corresponde al valor por defecto descrito anteriormente del primer engranaje que se establece como engranaje inactivo de cambio progresivo. La parte desplegable del campo de interfaz del engranaje de activación 1002 puede presentar otros valores válidos, determinados por el componente de cálculo de ajustes 104. Por ejemplo, en el caso de una transmisión con dieciocho engranajes, la parte desplegable del campo de interfaz del engranaje de activación 1002 puede presentar valores de "2" y "3".

El campo de interfaz de selección de engranaje 1008 para el primer límite de cambio progresivo permite al usuario elegir el engranaje más alto para el que se aplicará el primer límite de cambio progresivo, y el campo de interfaz de selección de engranaje 1014 para el segundo límite de cambio progresivo permite al usuario elegir el engranaje más alto para el que se aplicará el segundo límite de cambio progresivo. Estos ajustes asumen que el segundo límite de cambio progresivo se aplicará comenzando por el primer engranaje superior al engranaje más alto para el que se aplicará el primer límite de cambio progresivo. De este modo, la parte desplegable del campo de interfaz de selección de engranaje 1008 para el primer límite de cambio progresivo puede mostrar engranajes comenzando por el primer engranaje para el que está activo el cambio progresivo, y subiendo hasta el engranaje más alto que permite, por lo menos, un engranaje disponible para el segundo límite de cambio progresivo. Análogamente, la parte desplegable del campo de interfaz de selección de engranaje 1014 para el segundo límite de cambio progresivo puede mostrar engranajes comenzando por el primer engranaje más alto que el engranaje seleccionado en el campo

de interfaz de selección de engranaje 1008 para el primer límite de cambio progresivo, y subiendo hasta el engranaje más alto disponible para cambio progresivo, tal como se ha explicado anteriormente con respecto a las figuras 4A y 4B.

- 5 En algunas realizaciones, los engranajes mostrados en las partes desplegadas de los campos de interfaz o los límites de velocidad del motor por defecto, pueden cambiar dinámicamente en base a las selecciones realizadas en los otros campos de interfaz. Asimismo, en algunas realizaciones, el componente de cálculo de ajustes 104 determina si algunas selecciones de engranajes o combinaciones de los mismos no serían utilizables o tendrían como resultado un rendimiento insatisfactorio del vehículo, y garantiza que dichos engranajes no se muestren en los campos de interfaz.

Una vez el usuario 92 ha revisado las opciones y realizado cambios en los valores, si desea algún cambio, el usuario 92 puede enviar el diálogo de interfaz 1000 accionando un botón de guardar interfaz 1016. Una vez accionado este botón, el componente de cálculo de ajustes 104 garantiza que cada una de las selecciones es válida y tendrá como resultado un vehículo con un rendimiento adecuado. Si los ajustes determinados no son válidos se puede mostrar un mensaje de error solicitando al usuario 92 que subsane cualesquiera errores.

La figura 11 muestra un diálogo de interfaz 1100 a modo de ejemplo para presentar rangos de ajustes de protección de reducción de engranaje y aceptar una selección de un usuario, según varios aspectos de la presente invención. Tal como se muestra, el diálogo de interfaz 1100 incluye un campo de interfaz del primer engranaje de activación 1102, un campo de interfaz de límite de protección de reducción de engranaje 1104, un campo de interfaz del último engranaje de activación 1108 y un botón de guardar interfaz 1112. En algunas realizaciones, los valores mostrados inicialmente en los campos de interfaz pueden ser valores almacenados en el registro de ajustes de protección de reducción de engranaje. Igual que con el diálogo de interfaz 1000 para visualizar rangos de ajustes de cambio progresivo, el componente de cálculo de ajustes 104 calcula rangos válidos para cada uno de los valores. Una lista desplegable asociada con el campo de interfaz del primer engranaje de activación 1102 presenta cada uno de los engranajes válidos para comenzar a activar protección de reducción de engranaje, y una lista desplegable asociada con el campo de interfaz del último engranaje de activación 1108 muestra cada uno de los engranajes válidos para detener la activación de protección de reducción de engranaje. En algunas realizaciones en las que solamente un engranaje menor que el engranaje superior se considera válido para activar protección de reducción de engranaje, el campo de interfaz del primer engranaje de activación 1102 y el campo de interfaz del último engranaje de activación 1108 pueden tener el mismo valor, y pueden no ser configurables. En algunas realizaciones se puede mostrar más de un engranaje en las listas desplegables. El campo de interfaz del límite de protección de reducción de engranaje 1104 mostrado no incluye una lista desplegable, sino que el rango calculado de valores válidos de límite de protección de reducción de engranaje se presenta como un aviso 1106 para informar al usuario 92 de los valores válidos. En algunas realizaciones, el campo de interfaz del límite de protección de reducción de engranaje 1104 puede incluir una lista desplegable que incluye valores dentro del rango válido a intervalos predeterminados para su selección por el usuario 92. Tras seleccionar el botón de guardar interfaz 1112 para presentar las selecciones del usuario 92, el componente de cálculo de ajustes 104 puede verificar que los ajustes configurados tienen como resultado un rendimiento aceptable del vehículo y que no existen engranajes no utilizables. Si se detectan errores, se puede mostrar un mensaje de error al usuario 92 junto con instrucciones para corregir el error.

En algunas realizaciones, el componente de cálculo de ajustes 104 puede comprobar si los ajustes no son válidos por razones diferentes al rendimiento del vehículo, la capacidad de arrancar, la capacidad de superar pendientes o los objetivos de optimización. Por ejemplo, el componente de cálculo de ajustes 104 puede comprobar ajustes que no puede cumplir el segmento de cumplimiento de órdenes. Si el segmento de cumplimiento de órdenes incluye una prueba de dinamómetro de final de línea, el componente de cálculo de ajustes 104 puede indicar un error y requerir cambios en los ajustes si se determina que los ajustes están fuera de la capacidad de ensayo de la prueba de dinamómetro de final de línea.

Volviendo a continuación a la figura 2, el método 200 avanza al bloque de decisión 216, donde se determina si el usuario ha realizado cualesquiera cambios sobre los ajustes analizados anteriormente. Si el usuario ha realizado cambios en los ajustes analizados anteriormente, el resultado de la determinación en el bloque de decisión 216 es SÍ, y el método 200 vuelve al bloque 212, donde el método descrito se ejecuta con respecto a los ajustes modificados especificados por el usuario. Si el usuario no ha realizado ningún cambio sobre los ajustes analizados anteriormente sino que ha seleccionado los ajustes que se han analizado previamente, el resultado de la determinación en el bloque de decisión 216 es NO, y el método 200 avanza al bloque 218, donde un componente de procesamiento de órdenes 110 incluye los ajustes de protección de reducción de engranaje y de cambio progresivo con una orden almacenada en el almacenamiento de datos de órdenes 112. La orden se puede utilizar posteriormente durante un proceso de cumplimiento de órdenes, y el vehículo se configurará con los ajustes de protección de reducción de engranaje y de cambio progresivo seleccionados, durante la preparación para su entrega al usuario. El método 200 avanza continuación a un bloque final y termina.

## REIVINDICACIONES

1. Método implementado por ordenador (200) para configurar un vehículo, comprendiendo el método (200):
  - 5 recibir (202), mediante un dispositivo informático (90), una configuración del vehículo;  
determinar, mediante el dispositivo informático (90), por lo menos, un límite de cambio progresivo (208) en base a la configuración del vehículo; y
  - 10 almacenar, mediante el dispositivo informático (90) en un almacenamiento de datos de órdenes (112), el determinado, por lo menos, un límite de cambio progresivo (422), caracterizado por  
calcular (214), mediante el dispositivo informático (90), un rango válido de límites de cambio progresivo en base a la configuración del vehículo;
  - 15 presentar a un usuario (92), mediante el dispositivo informático (90), el rango válido de límites de cambio progresivo;  
recibir (214), mediante el dispositivo informático (90), un seleccionado, por lo menos, un límite de cambio progresivo seleccionado por el usuario (92) dentro del rango válido de límites de cambio progresivo; y
  - 20 reemplazar, mediante el dispositivo informático (90), el determinado, por lo menos, un límite de cambio progresivo con el seleccionado, por lo menos, un límite de cambio progresivo.
- 25 2. Método (200), según la reivindicación 1, en el que la configuración del vehículo incluye una configuración de transmisión, un modelo de motor, una relación del eje trasero y un tamaño de los neumáticos.
3. Método, según la reivindicación 2, en el que la configuración de transmisión incluye un número de engranajes y un conjunto de relaciones de engranajes.
- 30 4. Método, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la configuración del vehículo incluye un objetivo de optimización.
5. Método, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la configuración del vehículo incluye una velocidad de cruce habitual y puntos de cambio habituales para cada engranaje de una transmisión.
- 35 6. Método, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende además:  
determinar, mediante el dispositivo informático (90), por lo menos, un límite de cambio de protección de reducción de engranaje (210) en base a la configuración del vehículo;
- 40 almacenar, mediante el dispositivo informático (90) en el almacenamiento de datos de órdenes, el determinado, por lo menos, un límite de cambio de protección de reducción de engranaje (512);  
calcular un rango válido de límites de cambio de protección de reducción de engranaje en base a la configuración del vehículo;
- 45 recibir una selección de, por lo menos, un límite de cambio de protección de reducción de engranaje dentro del rango válido de límites de cambio de protección de reducción de engranaje; y
- 50 reemplazar el determinado, por lo menos, un límite de cambio de protección de reducción de engranaje con el seleccionado, por lo menos, un límite de cambio de protección de reducción de engranaje.
7. Método, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende además:  
determinar, mediante el dispositivo informático (90), un conjunto de engranajes de transmisión para cada límite de cambio progresivo en el que está activo el límite de cambio progresivo, en base a la configuración del vehículo; y
- almacenar, mediante el dispositivo informático (90) en el almacenamiento de datos de órdenes (112), los conjuntos determinados de engranajes de transmisión.
- 60 8. Método, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que determinar el, por lo menos, un límite de cambio progresivo incluye extraer, por lo menos, un límite de cambio progresivo de una tabla de consulta en base a la configuración del vehículo.
- 65 9. Método, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que determinar el por lo menos un límite de cambio progresivo incluye calcular el, por lo menos, un límite de cambio progresivo en base a datos de rendimiento

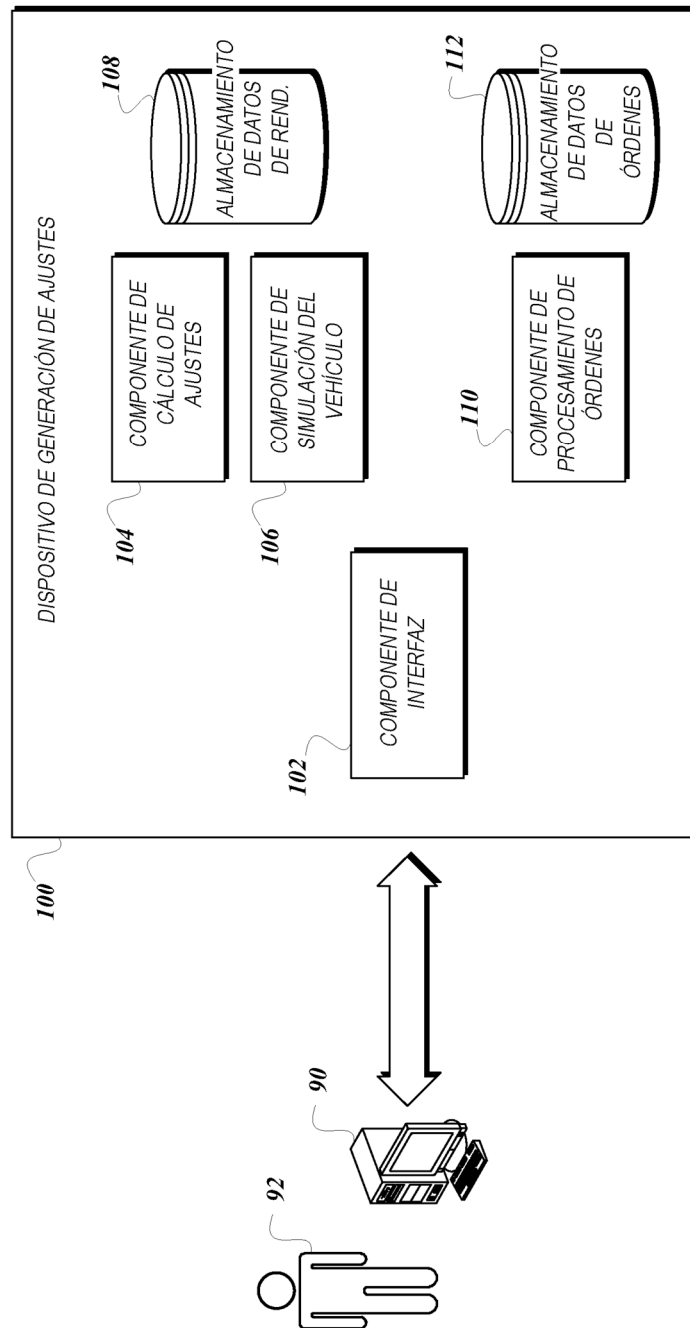
asociados con componentes identificados en la configuración del vehículo.

10. Dispositivo informático, que comprende:

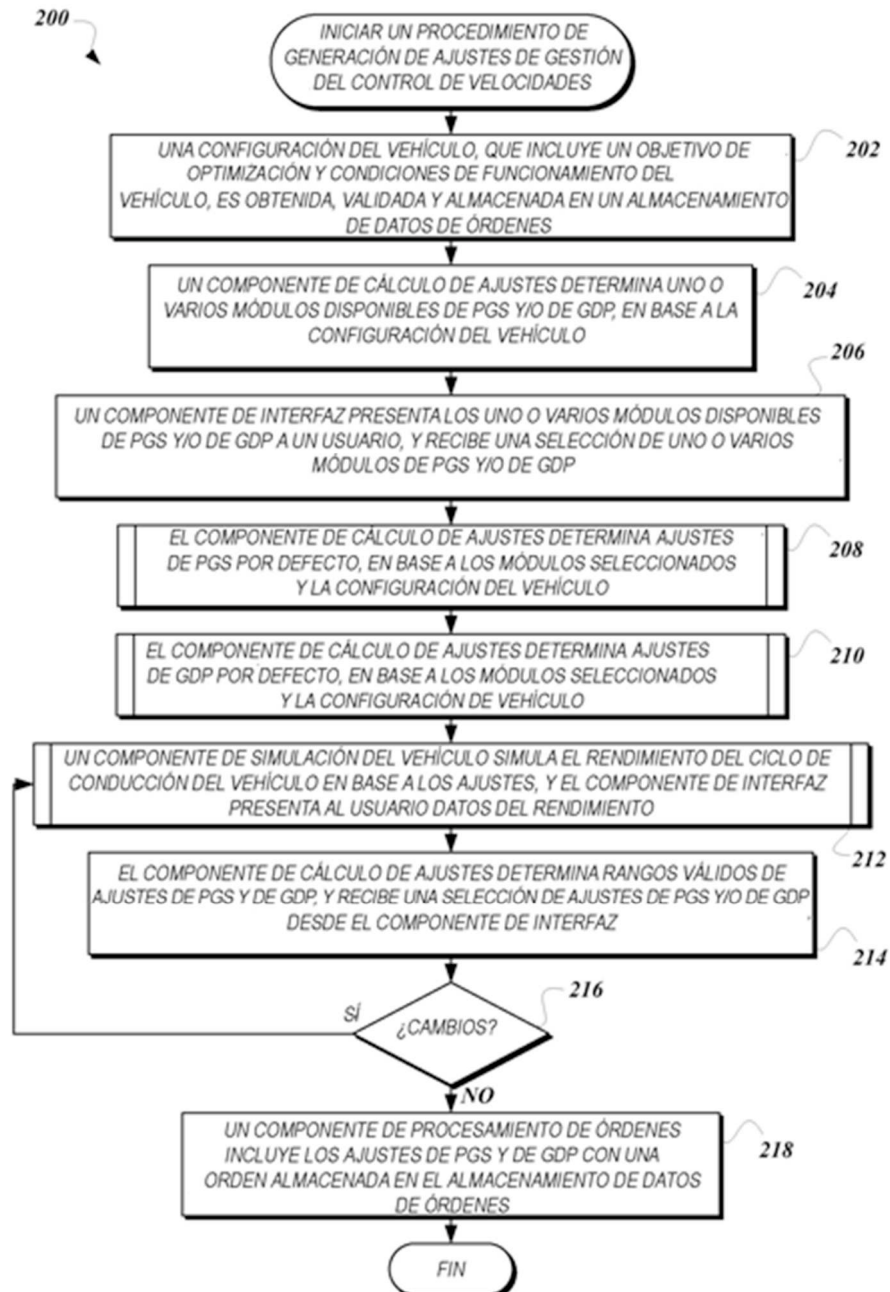
5     por lo menos, un procesador;

una memoria; y

10    un medio legible por ordenador que tiene instrucciones ejecutables por ordenador almacenadas en el mismo que, en respuesta a su ejecución mediante el, por lo menos, un procesador, hacen que el dispositivo informático (90) lleve a cabo el método, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9.



**Fig. 1.**



**Fig.2.**

300

SELECCIÓN DE MÓDULOS DE GESTIÓN DE CONTROL DE VELOCIDAD (SCM) [ ] [ ] [X]

Número de límites de velocidad del motor de cambio progresivo (PGS) —

302 ☒ Ninguno ☐ Uno ☐ Dos

Puede ser preferente una configuración de dos velocidades cuando se prefiere un aumento gradual en la velocidad del motor a través de múltiples marchas, o cuando los usuarios prefieran beneficiarse de reducciones profundas en marchas bajas y especificar un punto de cambio de menor rpm del que especificarían para marchas intermedias.

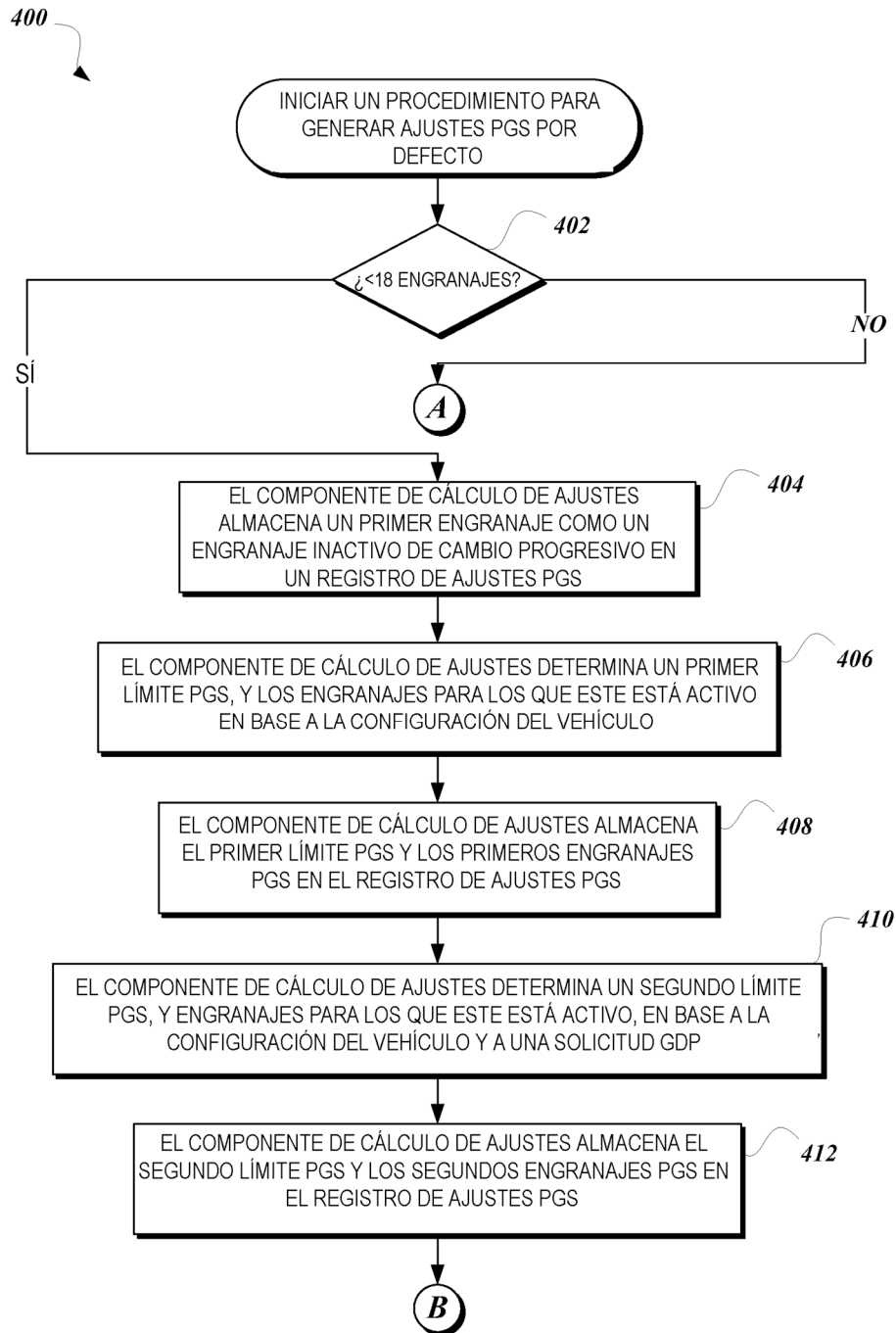
Protección de reducción de engranaje (GDP) —

304 ☒ Desactivada ☐ Activada

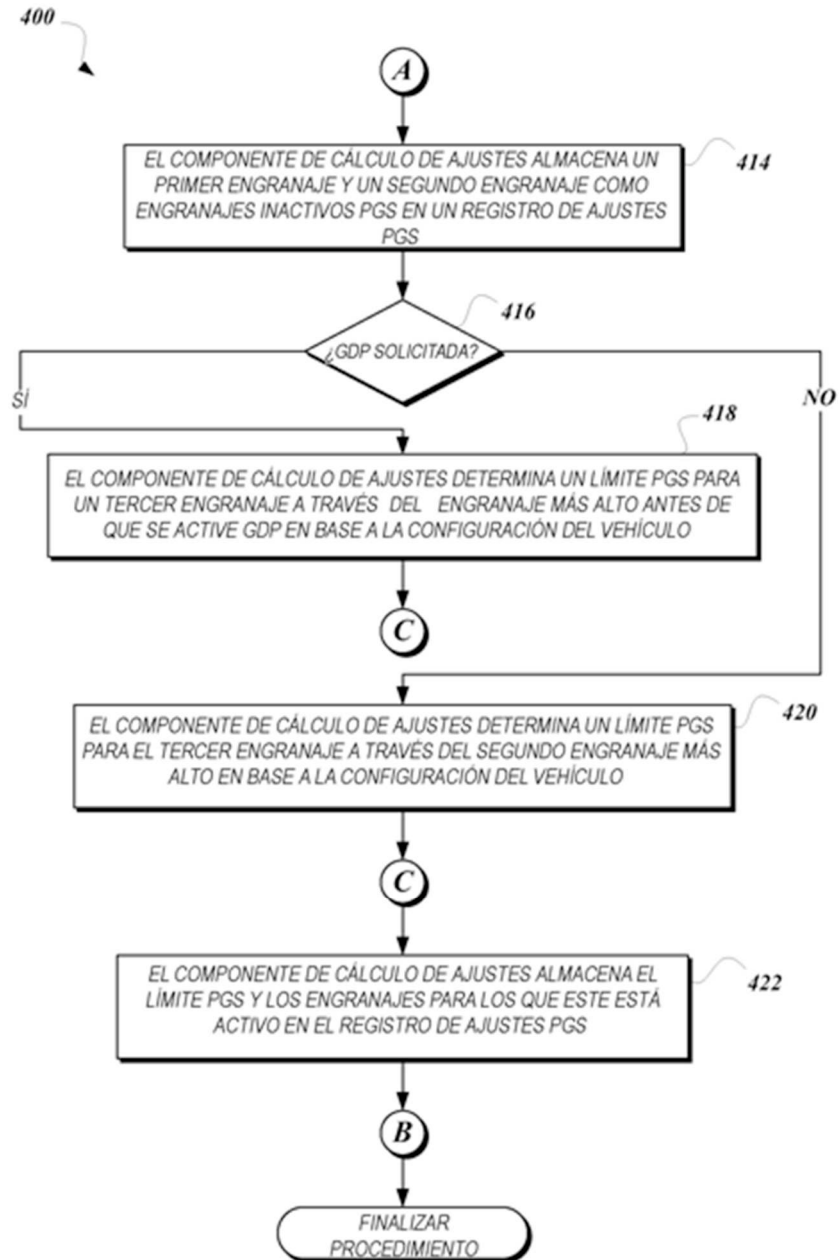
El módulo de protección de reducción de engranaje proporciona un límite duro de velocidad del motor, que restringe la velocidad máxima del vehículo en cada marcha a medida que se acercan velocidades de cruce típicas. El efecto de este módulo permite a los usuarios especificar en qué marchas se permite a los operarios hacer funcionar a velocidades del vehículo más altas, y en qué marchas más bajas tienen que desacelerar el vehículo y el motor para mejorar la economía de combustible.

306  (clic para configurar opciones anteriores seleccionadas)

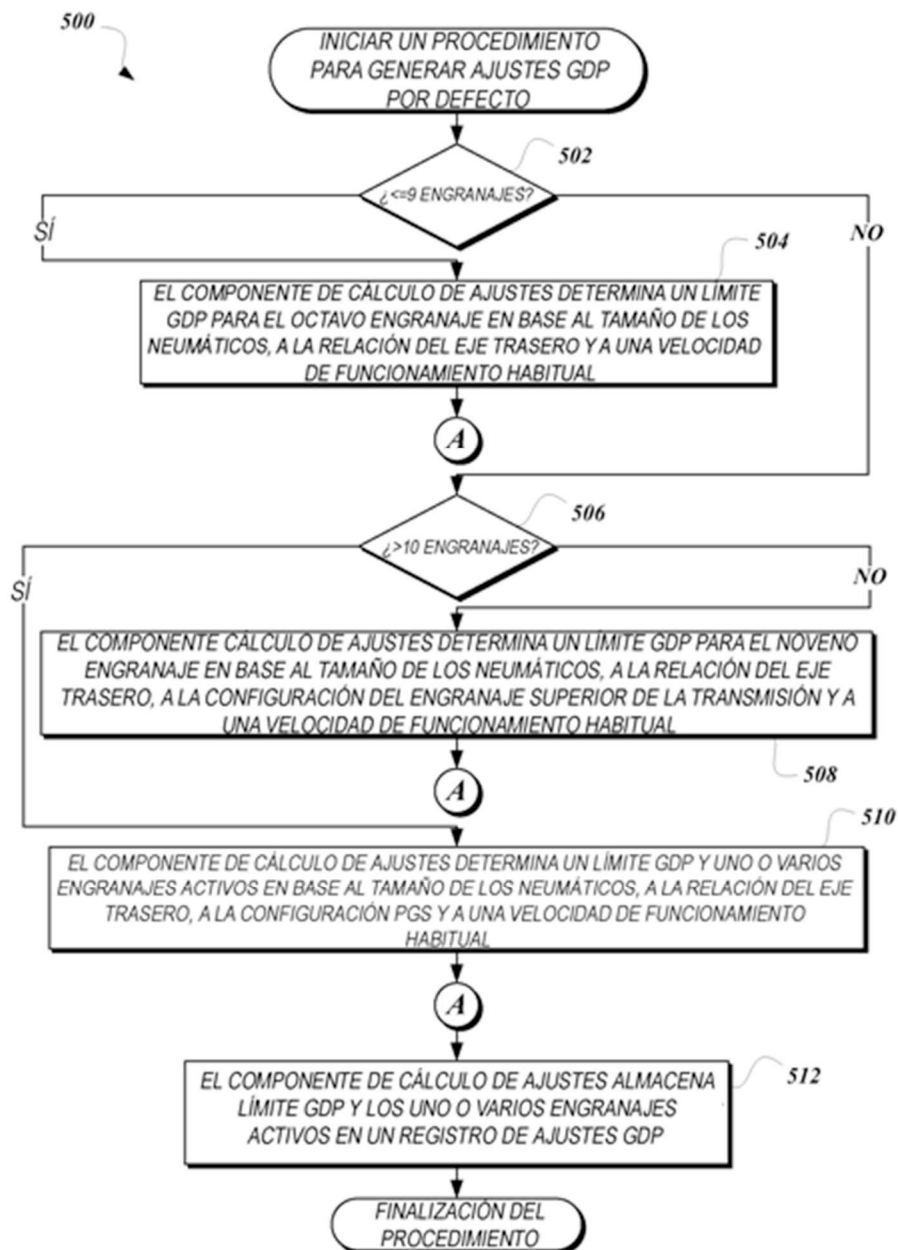
*Fig.3.*

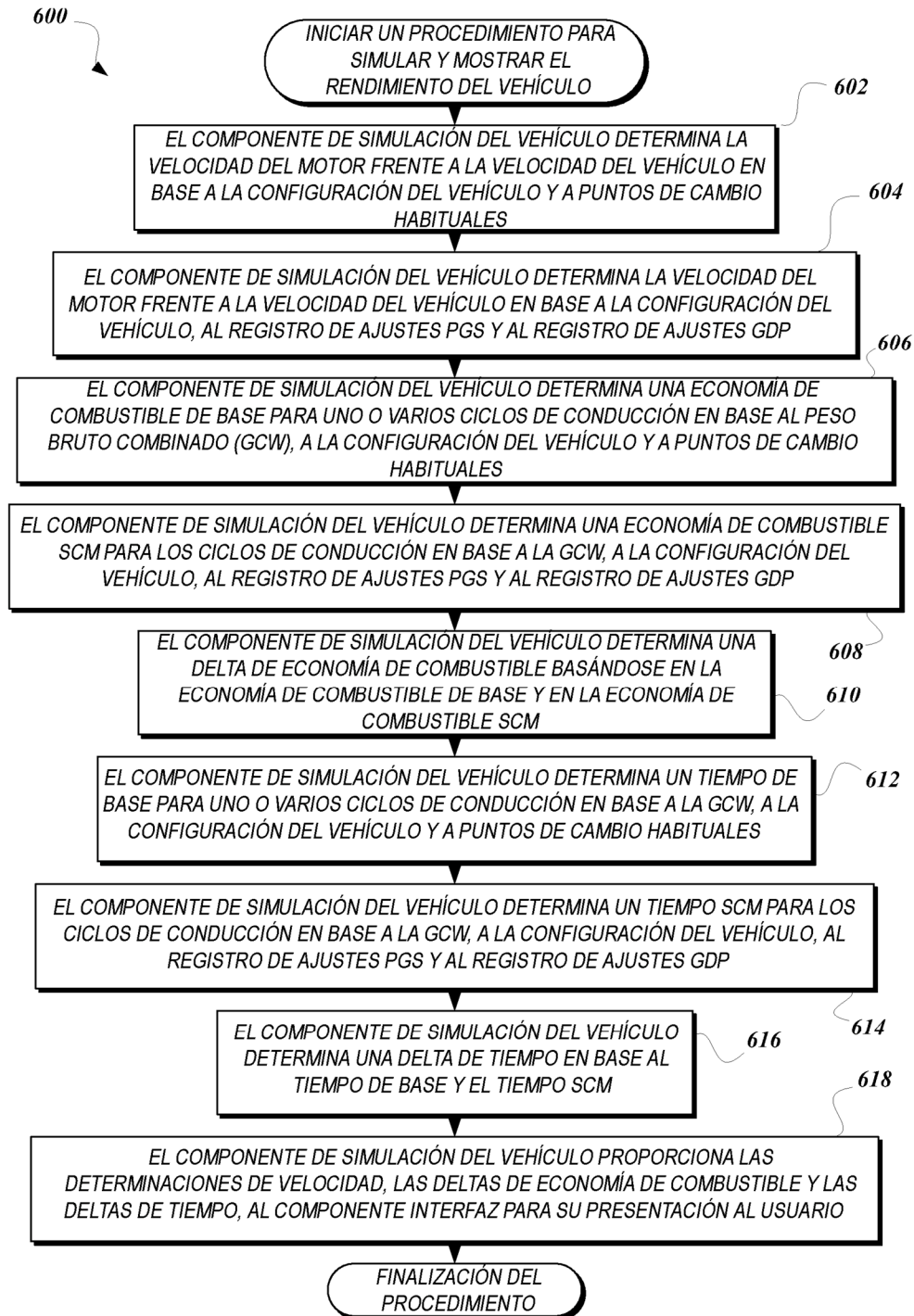


**Fig.4A.**



**Fig.4B.**





**Fig. 6.**

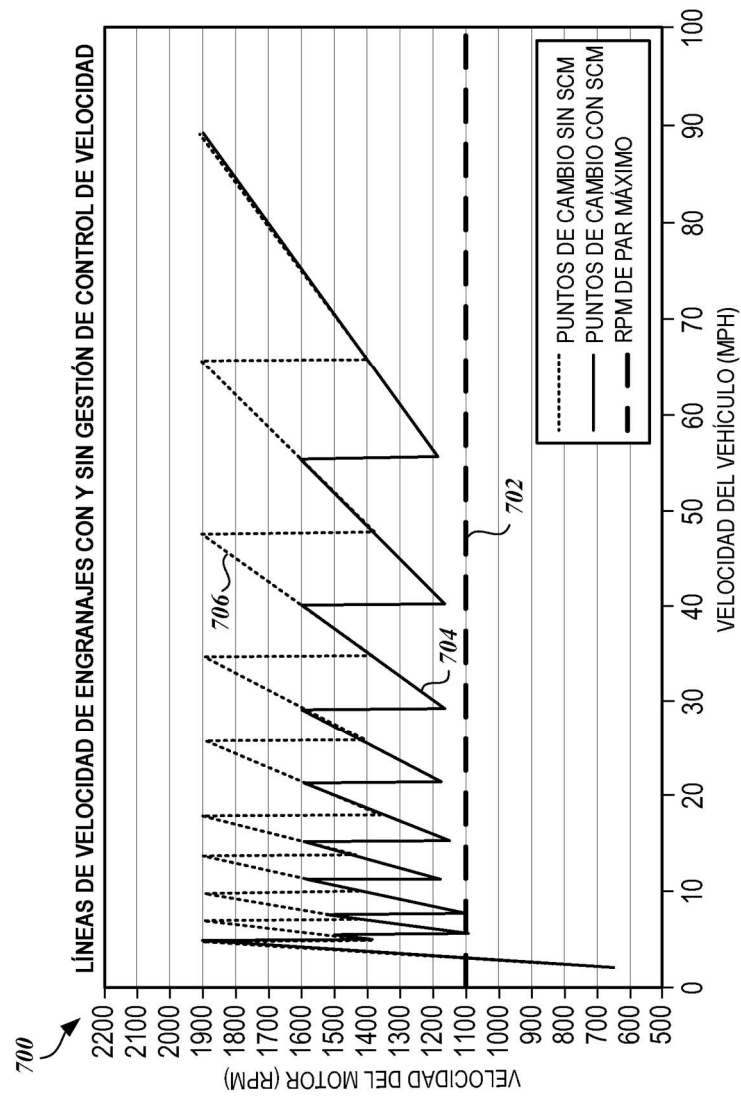
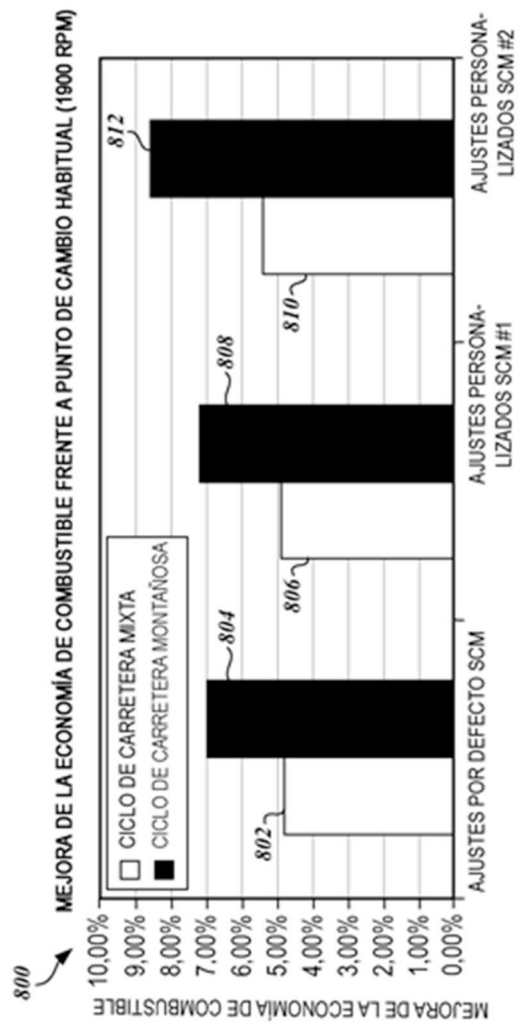
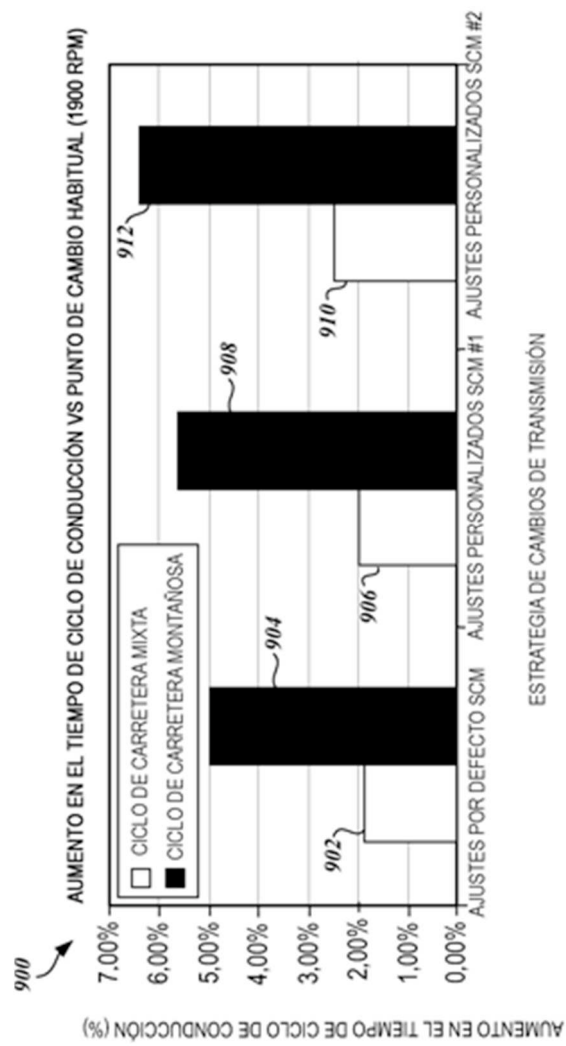


Fig. 7.



ESTRATEGIA DE CAMBIOS DE TRANSMISIÓN

**Fig. 8.**



**Fig. 9.**

**2-ENTRADAS DE LÍMITES DE VELOCIDAD DEL MOTOR DE CAMBIO PROGRESIVO DE VELOCIDAD (PGS)**

¿Cuál es el primer engranaje en el que desearía cambio progresivo activo?  1002

¿Cuál es el primer límite de velocidad del motor cuando está activo cambio progresivo?  1004

¿Cuál es el engranaje más alto en el que desearía se aplique el primer límite de cambio progresivo?  1008

¿Cuál es el segundo límite de velocidad del motor cuando está activo cambio progresivo?  1010

¿Cuál es el engranaje más alto en el que desearía se aplique el segundo cambio progresivo?  1014

1016

1006

1012

1000

Fig.10.

**ENTRADA DE PROTECCIÓN DE REDUCCIÓN DE ENGRANAJE**

¿Cuál es el primer engranaje en el que desearía protección de reducción de engranaje activa?  1102

¿Qué límite de velocidad del motor desearía cuando la protección de reducción de engranaje está activa?  1104

¿Cuál es el último engranaje en el que desearía protección de reducción de engranaje activa?  1108

1112

1106

1100

Fig.11.

**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**

- WO 61566556 A
- US 2010305822 A1
- EP 1498297 A1
- US 2009036267 A1
- WO 2010059110 A1
- EP 2075493 A2
- US 4439158 A
- US 5954617 A
- US 5884210 A
- US 6577938 B1
- US 2010305798 A1
- US 01063811
- US 010638
- US 17006811