



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 364 486**

51 Int. Cl.:

F16H 59/18 (2006.01)

B60W 10/18 (2006.01)

B60K 17/26 (2006.01)

F16H 61/21 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05711117 .1**

96 Fecha de presentación : **22.02.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1753648**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.02.2007**

54

Título: **Método y sistema para la marcha automática con rueda libre de vehículos.**

30

Prioridad: **09.03.2004 SE 0400605**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
05.09.2011

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
05.09.2011

73

Titular/es: **VOLVO LASTVAGNAR AB.**
405 08 Göteborg, SE

72

Inventor/es: **Steen, Marcus;**
Karlsson, Lars y
Berglund, Sixten

74

Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 364 486 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

Método y sistema para la marcha automática con rueda libre de vehículos

5 **SECTOR TÉCNICO DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere a un método y sistema para limitar automáticamente la velocidad de un vehículo cuando se encuentra en marcha con rueda libre.

10 La presente invención se refiere también a un programa de ordenador para llevar a cabo dicho método con un ordenador.

TÉCNICA ANTERIOR

15 Las transmisiones automáticas del tipo de caja de cambios con engranajes por etapas se han ido extendiendo progresivamente en vehículos pesados al continuar avanzando la tecnología de los microordenadores y han hecho posible, con un ordenador de control y una serie de elementos de control, por ejemplo, servomotores, controlar de manera precisa la velocidad del motor, la conexión y la desconexión de un embrague automatizado entre el motor y la caja de cambios y el acoplamiento de miembros de la caja de cambios, uno con respecto a otro, de manera que
20 siempre se consigue un cambio de marchas suave a la velocidad correcta de revoluciones del motor. La ventaja con este tipo de caja de cambios automática en comparación con una caja de cambios automática tradicional, construida con etapas de engranajes planetarios y con un convertidor de par hidrodinámico en el lado de entrada de potencia, es en primer lugar que, particularmente en lo que respecta a su utilización en vehículos pesados, es más simple y más robusta y se puede fabricar a un coste sustancialmente más bajo que las cajas de cambio automáticas
25 tradicionales, y en segundo lugar que muestra un rendimiento superior, lo que significa la perspectiva de un menor consumo de combustible.

La caja de cambios automática construida a base de ruedas planetarias tiene habitualmente acoplamientos de un solo sentido entre las etapas de engranajes planetarios, lo que cuando el motor se encuentra en impulsión, bloquea
30 la posición de marcha automática para transmisión de par desde el motor a las ruedas de impulsión, pero que cuando el par es transmitido en dirección opuesta, es decir, a un par cero y con el vehículo en movimiento, efectúa el desacoplamiento y provoca que el vehículo se desplace con sistema de rueda libre sin frenado del motor, lo que al utilizar la energía cinética del vehículo, facilita un menor consumo de combustible si el motor está frenando activamente.

35 Una función correspondiente de marcha con rueda libre en cajas de cambio automatizadas con engranajes por etapas se muestra en el documento WO02/092378, que representa el estado de la técnica más próximo. En este caso, se obtiene una función de rueda libre al disponer un dispositivo divisor en la caja de cambios en su posición neutral cuando el pedal del acelerador dispuesto en el vehículo está situado dentro de un rango predeterminado de ángulo de basculación, que empieza a una cierta distancia de la posición de reposo del pedal y se extiende a un
40 ángulo reducido dentro del ángulo total de basculación del pedal. Cuando el conductor desea cambiar las condiciones de marcha del motor de impulsión para permitir la marcha del vehículo con rueda libre sin frenado motor, libera el pedal del acelerador, de manera que alcanza el rango predeterminado cuando se interrumpe la impulsión del motor. Si se requiere frenado motor, libera adicionalmente el pedal del acelerador de manera completa o en cualquier caso hasta el punto en el que pasa por el rango predeterminado dentro del que tiene lugar el
45 desacoplamiento. Con tecnología de rueda libre de acuerdo con el documento WO02/092378, el incremento de velocidad del vehículo con marcha con rueda libre puede resultar en algunos casos excesivo. En este caso, el conductor del vehículo reduce la velocidad del vehículo activando el freno de servicio y/o el freno auxiliar del vehículo. Esto se produce manualmente y genera unas ciertas sacudidas.

50 El objetivo de la presente invención consiste, por lo tanto, en conseguir una función automática de marcha con rueda libre, en un vehículo con una caja de cambios automatizada con engranajes por etapas, en el que el riesgo de que el vehículo adquiriera una velocidad excesivamente elevada se reduce y se consigue una conducción más cómoda, mientras que al mismo tiempo se ofrece la perspectiva de mejorar la economía de combustible.

55 **RESUMEN DE LA INVENCION**

La solución inventiva del problema se describe con respecto al método de acuerdo con la invención en la reivindicación 1 y con respecto al sistema de acuerdo con la invención en las reivindicaciones 4 y 8. Las
60 reivindicaciones 2 y 3 y 5 a 7 y 9 describen realizaciones y desarrollos preferentes del método y sistema, respectivamente, de acuerdo con la invención. Las reivindicaciones 10 a 12 describen un programa de ordenador y un producto de programa de ordenador que comprende un código de programa de acuerdo con el método de la reivindicación 1.

65 El método, según la invención, comprende un método para la marcha automática con rueda libre de un vehículo. En el vehículo se disponen medios para reducir la velocidad, como mínimo, un motor, como mínimo, una rueda

impulsada por el motor con intermedio de la caja de cambios automatizada con engranajes por etapas, un pedal del acelerador para regular el par motriz del motor. La marcha con rueda libre es activada automáticamente en presencia de la entrada de señales que indican velocidad del vehículo y posición del pedal del acelerador dentro de un ángulo de basculación predeterminado del pedal del acelerador, que se inicia a una cierta distancia de la posición de reposo del pedal del acelerador y que se prolonga en un ángulo reducido dentro del ángulo total de basculación del pedal del acelerador. El método comprende las etapas siguientes:

- la función de marcha con rueda libre activada es desactivada cuando se supera una determinada velocidad límite del vehículo,
- el vehículo es frenado automáticamente con los medios de reducción de velocidad, de manera que
- la función de marcha con rueda libre es reactivada una vez que la velocidad del vehículo ha disminuido a un valor casi igual a la velocidad límite predeterminada del vehículo.

La ventaja con el método según la presente invención es que la velocidad del vehículo queda automáticamente limitada y, en relación con ello, que la función de marcha con rueda libre es activada y desactivada automáticamente de acuerdo con las necesidades. La función de acuerdo con la invención está integrada en la función de marcha con rueda libre. El conductor disfruta de una conducción más relajada y más cómoda. La ventaja de ahorro de combustible y otras ventajas de la función de marcha con rueda libre quedan incrementadas por la presente invención por el accionamiento manual reducido de la función de marcha con rueda libre.

De acuerdo con una realización del método según la invención, la velocidad límite del vehículo es predeterminada dependiendo, como mínimo, de la pendiente prevaleciente de la carretera en la que se encuentra el vehículo. El límite de velocidad del vehículo puede ser ajustado a diferentes pendientes de la carretera, de manera que la función de rueda libre y frenado subsiguiente se pueden realizar mejor.

De acuerdo con otra realización del método, según la invención, se realiza la identificación del hecho de que la pendiente descendente en la que se encuentra desplazándose el vehículo terminará próximamente. Esto se puede realizar con ayuda, por ejemplo, de un sistema de navegación basado en GPS (GPS = Global Positioning System) dispuesto en el vehículo. Una alternativa podría ser la predicción de la topografía futura del vehículo con ayuda de extrapolación. Una vez se ha realizado la identificación de que la pendiente descendente terminará en un plazo próximo, la función de marcha con rueda libre es reactivada algún tiempo antes de que el vehículo haya bajado de la velocidad límite del mismo. Dicho tiempo depende, como mínimo, de cuándo se calcula que termina dicha pendiente descendente.

Esta realización de la invención puede extenderse además al tiempo total de marcha con rueda libre y, por lo tanto, reduce adicionalmente el consumo de combustible. Sabiendo por adelantado que la pendiente descendente llegará pronto a su final y que el vehículo, sin frenado activo, reducirá a continuación su velocidad por debajo del límite de velocidad predeterminado, se permite durante la marcha con rueda libre una desviación razonable del límite de velocidad predeterminado. Por lo tanto, la marcha con rueda libre puede continuar siendo activada, en ciertas situaciones, a pesar del hecho de que la velocidad del vehículo es algo más elevada que la velocidad límite predeterminada.

La invención comprende también un sistema para la marcha automática con rueda libre en un vehículo en el que está dispuesta una unidad de control para que cuando se activa la función de marcha con rueda libre y en presencia de una señal de entrada indicadora de que se ha excedido un límite predeterminado de velocidad del vehículo, desactive automáticamente la función de marcha con rueda libre y frene el vehículo con medios para reducir la velocidad, estando dispuesta la unidad de control para reactivar la función de marcha con rueda libre en presencia de una señal de entrada indicadora de que la velocidad del vehículo ha descendido a un valor próximo al límite de velocidad predeterminado del vehículo.

Las mismas ventajas se obtienen tanto con los sistemas según la invención como con el método, de acuerdo con la misma.

En una realización del sistema según la invención, un sistema para ajustar dicho límite de velocidad predeterminado del vehículo es acoplado a la unidad de control. Por lo tanto, se puede escoger una velocidad del vehículo cuya desviación puede iniciar una desactivación automática de la marcha con rueda libre. El dispositivo para disponer dicho límite predeterminado de velocidad del vehículo puede estar constituido por controles dispuestos en el panel de instrumentos del vehículo. De acuerdo con otra realización del sistema, según la invención, el límite de velocidad del vehículo se puede determinar dependiendo, como mínimo, de la pendiente prevaleciente en la carretera en la que se encuentra el vehículo. El límite de velocidad del vehículo se puede ajustar automáticamente por el dispositivo para disponer dicho límite predeterminado de velocidad del vehículo.

En otra realización del sistema, según la invención, la unidad de control está dispuesta para que, durante el desplazamiento, como mínimo en base a información de la velocidad instantánea del vehículo, la pendiente de la carretera y la posición del pedal del acelerador llevan a cabo de manera continuada simulaciones de datos para el avance futuro del vehículo con vistas a utilizar la activación y desactivación automáticas de la marcha con rueda libre con respecto a un criterio escogido. Un criterio escogido puede estar constituido por la demanda de mayor

comodidad y/o consumo de combustible reducido. Esta realización permite que el sistema, de acuerdo con la invención, tenga en cuenta en mayor medida la futura topografía a efectos de ser capaz en mayor grado de controlar la función de marcha con rueda libre. La activación y desactivación de la función de marcha con rueda libre con la subsiguiente desaceleración puede ser, por lo tanto, optimizada.

5 Otras realizaciones de la invención se deducen de las reivindicaciones dependientes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS DE LA INVENCÓN

10 La presente invención se describirá con mayor detalle a continuación haciendo referencia a las figuras adjuntas 1 a 3, que muestran, según una realización representada esquemáticamente de una instalación para la limitación automática de la velocidad del vehículo cuando se encuentra en marcha con rueda libre, según la invención. La figura 2 muestra un diagrama de control según una realización de la presente invención.

15 REALIZACIONES PREFERENTES

En la figura 1, se ha indicado con el numeral 1 un motor de combustión interna de seis cilindros, por ejemplo un motor diesel, cuyo cigüeñal 2 está acoplado a un embrague de un solo disco seco, indicado de manera general con el numeral 3, que está comprendido dentro de la campana 4 del embrague. El cigüeñal 2 está conectado, sin capacidad de rotación, a un eje de entrada 7, que está montado con capacidad de rotación en el cuerpo 8 de una caja de cambios indicada de modo general con el numeral 9. También montado con capacidad de rotación en el cuerpo 8 se encuentran un eje principal 10 y un eje intermedio 11. Una rueda dentada está montada con capacidad de rotación sobre el eje de entrada 7 y puede ser bloqueada sobre el eje con ayuda de un dispositivo de sincronización dotado de un manguito de acoplamiento, que está montado de forma no rotativa pero desplazable axialmente sobre un cubo conectado, sin capacidad de rotación, al eje de salida. Con la ayuda de dicho manguito de acoplamiento, una rueda dentada montada de forma rotativa sobre el eje principal 10 puede ser bloqueada con respecto al eje de entrada 7. Con dicho manguito de acoplamiento en una posición intermedia, ambas ruedas dentadas son desacopladas de sus respectivos ejes 7 y 10. Las ruedas dentadas que se han mencionado, junto con el dispositivo de sincronización y el manguito de acoplamiento forman un dispositivo divisor.

30 Otras ruedas dentadas están dispuestas de manera segura en rotación sobre el eje intermedio, engranando cada una de ellas con una rueda dentada correspondiente montada con capacidad de rotación sobre el eje principal 10, de manera que las ruedas dentadas mencionadas en último lugar pueden ser bloqueadas sobre el eje principal con ayuda de manguitos de acoplamiento adicionales que, en la realización ilustrativa que se ha mostrado, no tienen dispositivos de sincronización. En la realización ilustrativa que se ha mostrado, una etapa de engranajes del tipo de engranaje planetario queda dispuesta también sobre el extremo de salida del eje principal.

35 Todos los manguitos de acoplamiento son desplazables con ayuda de elementos servo (no mostrados) que pueden ser dispositivos de cilindro y pistón accionados neumáticamente del tipo utilizado en una transmisión del tipo que se ha descrito, que es comercializada con la designación I-shift (cambio I).

Los elementos servo son controlados electrónicamente por una unidad de control 45, que comprende un microordenador, con dependencia de señales suministradas a la unidad de control y que representan varios datos del motor y del vehículo, que, como mínimo, comprenden velocidad del motor, velocidad del vehículo, posición del pedal del acelerador 48 del vehículo y, en caso necesario, situación de frenado-desfrenado, cuando un selector electrónico de velocidad 46, acoplado a la unidad de control 45, se encuentra en su posición de marcha automática. La posición del pedal del acelerador se obtiene a partir de un transmisor de ángulo 49, que está coordinado con el brazo 51 del pedal, montado con capacidad de pivotamiento sobre un eje 50 del pedal de gas 48. Cuando el selector 46 se encuentra en la posición de cambio manual, el cambio manual se lleva a cabo bajo instrucciones del conductor mediante el selector de velocidades 46. La unidad de control 45 controla también la inyección de combustible, es decir, la velocidad del motor, dependiendo de la posición del pedal del acelerador y el suministro de aire a un dispositivo neumático cilindro-pistón 47, por el que se desembraga el embrague 3.

La unidad de control 45 está programada de manera que la función de marcha con rueda libre es activada cuando el conductor, con el vehículo en movimiento y, posiblemente, con freno motor, por ejemplo, un regulador de gases de escape o freno de compresión desactivado, suelta el pedal del acelerador 48 a una posición dentro un rango de basculación predefinido, representado en la figura 1 e indicado por α , del brazo 51 del pedal, en el que γ indica el ángulo total de basculación del brazo del pedal 51 y β indica un rango angular predefinido dentro del que el motor no inyecta combustible, pero dentro del que no tiene lugar el desacoplamiento, de manera que se puede conseguir el frenado motor. En la realización a título de ejemplo que se ha mostrado, los ángulos de basculación α y β son, cada uno de ellos, de unos 5° dentro del ángulo de basculación total del brazo del pedal 51 de unos 30°, pero el ángulo β se puede escoger en caso apropiado, en 0°. Eso significa que cuando el pedal del acelerador es liberado a una posición situada por debajo de 5° desde su posición de reposo sin accionamiento, la función de marcha con rueda libre es activada por la unidad de control 45, controlando, en primer lugar, la velocidad del motor, de manera que no se transmite par entre el eje de entrada 7 de la transmisión y el eje principal 10. La unidad de control 45 transmite a

continuación una señal a un elemento servo, de manera que el eje de entrada 7 es desacoplado del eje intermedio 11 por desplazamiento del manguito de acoplamiento del dispositivo divisor a su posición neutral, después de lo cual el motor es dispuesto a la velocidad de vacío o ralentí. La línea o eje de impulsión es separada, y el vehículo es capaz de marcha con rueda libre. En este caso, por lo tanto, se desacopla el dispositivo divisor sincronizado para conseguir la función de marcha con rueda libre. Otros medios para desacoplar el motor con respecto a las ruedas de impulsión del vehículo pueden ser también utilizados para conseguir la función de marcha con rueda libre.

De acuerdo con la presente invención, la unidad 45 está programada de manera que la función de marcha con rueda libre es desactivada automáticamente cuando la velocidad del vehículo supera un límite de velocidad predeterminado v_{max} . En la realización según la figura 1, se ha mostrado un dispositivo para ajustar la velocidad predeterminada v_{max} , cuyo dispositivo se ha indicado con el numeral 47. Este dispositivo puede ser un control separado con niveles de velocidad seleccionables en el panel de instrumentos del vehículo, alternativamente, el dispositivo 47 puede ser una función de ajuste seleccionable en un sistema de menú, que pertenece, por ejemplo, al ordenador de a bordo del vehículo. En una realización de la invención, el dispositivo 47 puede ser una unidad que predetermina automáticamente la velocidad v_{max} dependiendo de la pendiente de la carretera en la que está situado o estará situado el vehículo ("estará situado" se explicará a continuación de manera más completa). Varias disposiciones para medir la pendiente de la carretera son ya conocidas.

El diagrama de control 20, de acuerdo con la figura 2, muestra con mayor detalle las diferentes etapas de control, llevadas a cabo por la unidad de control 45, de acuerdo con una realización de la invención. En la etapa 21, la unidad de control 45 detecta si el brazo 51 del pedal se encuentra dentro del ángulo de basculación α o no. Si se establece que el brazo 51 del pedal se encuentra fuera del rango de ángulo de basculación α , entonces no se activa la función con rueda libre del vehículo. La unidad de control 45 detecta continuamente la posición del brazo 51 del pedal. Si se determina que el brazo del pedal 51 se encuentra dentro del rango de ángulo de basculación α , entonces se activa la función de rueda libre, de acuerdo con dicho desacoplamiento, por ejemplo, el dispositivo divisor. Ello se realiza de acuerdo con la etapa 22. Si se ha activado la función de marcha con rueda libre, la velocidad instantánea v del vehículo es comparada en la etapa 23 con la velocidad predeterminada v_{max} . De acuerdo con esta realización, la unidad de control 45 lleva a cabo esta comparación de manera continua, siempre que esté acoplada la función de marcha con rueda libre. De acuerdo con la realización mostrada a título de ejemplo en la figura 2, la unidad de control 45 activa la función de rueda libre en la etapa 24 si la velocidad instantánea v del vehículo supera la velocidad predeterminada v_{max} , de manera que la unidad de control 45, de acuerdo con la siguiente etapa 25, frena el vehículo mediante, por ejemplo, activación del sistema de freno (no mostrado) del vehículo. El sistema de freno puede estar constituido por el freno de servicio y/o el freno auxiliar del vehículo, en los que el freno auxiliar puede ser un freno de compresión dispuesto en el motor o un freno de escape dispuesto en el tubo de escape. Como alternativa o de manera adicional, el vehículo puede ser frenado por el motor, es decir, con ayuda del rozamiento interno del motor 1. En las siguientes reivindicaciones, los términos "medios de reducción de velocidad" comprenden uno o varios de los siguientes: freno motor (a través de la fricción interna del motor), freno de servicio y/o freno auxiliar. El freno motor, con ayuda de la fricción interna del motor, se puede conseguir en las situaciones en las que se calcula que es suficiente la fuerza de frenado producida por la fricción del motor. En este caso, la unidad de control selecciona, en la transmisión 9, una marcha adaptada a la fuerza de frenado. En la desactivación de la función de marcha con rueda libre, la unidad de control 45 ajusta, en primer lugar, la velocidad del motor a un valor de las revoluciones que permite la sincronización, y la marcha que ha sido desacoplada previamente es acoplada nuevamente. La línea o eje de impulsión es reconectada ahora y es posible, nuevamente el frenado motor o la impulsión del motor. La unidad de control 45 compara, de acuerdo con la etapa 26, la velocidad instantánea v del vehículo con la velocidad predeterminada v_{max} ; la unidad de control 45 termina el frenado en la etapa 27 una vez que dicha unidad de control 45 ha establecido que los medios de reducción de la velocidad han reducido la velocidad v del vehículo por debajo de v_{max} . Después de completar la frenada del vehículo, el diagrama de control 20 pasa a la etapa de retorno 28.

De acuerdo con otra realización de la invención, se lleva a cabo la identificación del hecho de que la pendiente descendente en la que se está desplazando el vehículo terminará dentro de un plazo próximo. Esto se puede llevar a cabo, preferentemente, por la unidad de control 45 con ayuda, por ejemplo, de un sistema de navegación basado en GPS (GPS = Global Positioning System) dispuesto en el vehículo. Con la ayuda del GPS y mapas electrónicos en el sistema de navegación del vehículo, la unidad de control 45 capta información sobre la posición instantánea del vehículo y la topografía circundante. La unidad de control 45 registra continuamente la topografía futura durante todo el periodo en el que está desactivada la función de marcha con rueda libre. Una vez que la unidad de control 45 ha identificado que la pendiente descendente terminará pronto, la función de marcha con rueda libre es reactivada algún tiempo antes de que el vehículo ha bajado por debajo de la velocidad límite v_{max} , es decir, cuando la velocidad instantánea v es próxima al límite de velocidad predeterminado v_{max} y algo por encima del mismo. Este periodo de tiempo anterior a que el vehículo ha descendido por debajo de la velocidad v_{max} depende de cuándo se ha calculado que termine la pendiente descendente. Ello se puede calcular por el conocimiento de la velocidad actual v del vehículo, desaceleración esperada y topografía futura. En una realización preferente de la invención, la unidad de control 45 tiene en cuenta el aspecto de la topografía después de que ha terminado el descenso de la pendiente, es decir, si la pendiente descendente es seguida de una pendiente ascendente con un cierto gradiente o si es seguida de una carretera aproximadamente plana. Simulaciones en la unidad de control 45 permiten, por ejemplo, escoger el

control más eficaz de la función de marcha con rueda libre.

5 En otra realización preferente, el sistema comprende una velocidad máxima superior absoluta que se encuentra algo por encima de v_{max} y que el vehículo, con ayuda del sistema de control automático, no debe en absoluto tener permitido el exceder, a pesar de, por ejemplo, una simulación con un resultado prometedor de buena economía de combustible mediante la explotación máxima del hecho de que la pendiente descendente terminará pronto y que es seguida de una fuerte pendiente ascendente, suficientemente marcada para frenar el vehículo por debajo de v_{max} . Por razones de seguridad, dicha velocidad máxima absoluta debe ser ajustada en fábrica.

10 De acuerdo con otra realización adicional de la invención, la unidad de control 45 monitoriza continuamente la topografía futura, tanto durante el tiempo en el que la función de marcha con rueda libre está desactivada como cuando está activada. Por lo tanto, la unidad de control 45 puede permitir que la velocidad v del vehículo aumente a un cierto valor entre v_{max} y dicha velocidad absoluta máxima sin que se desactive la función de marcha en rueda libre o sin que el sistema frene al vehículo con el sistema de freno (o solamente con el frenado motor) y sometido a que la
15 unidad de control 45 haya identificado que la pendiente descendente terminará pronto y que la velocidad de vehículo se ha calculado, por lo tanto, de manera que permanezca por debajo de dicha velocidad máxima absoluta. Considerado en su conjunto, esto puede mejorar adicionalmente la economía de combustible.

20 Si el dispositivo 47 determina automáticamente la velocidad v_{max} dependiendo del gradiente de la carretera para la pendiente descendente en la que se encuentra el vehículo, entonces la determinación de v_{max} puede formar parte de las simulaciones continuas, es decir, la determinación de cuándo se tiene que desactivar la función de marcha con rueda libre y su posible reactivación posterior, que se realiza continuamente con dependencia del estado instantáneo del vehículo y de la topografía futura.

25 En dichas realizaciones, se ha tenido en cuenta hasta el momento solamente el gradiente de la carretera en el que está desplazándose el vehículo. No obstante, la aceleración y desaceleración del vehículo quedan también influenciadas por la resistencia a la rodadura y la resistencia del aire. El gradiente de la carretera, la resistencia a la rodadura y la resistencia del aire, consideradas en su conjunto, se indican habitualmente como resistencia de la
30 carretera. En otra realización de la invención, la determinación automática de v_{max} y/o las simulaciones se realizan dependiendo de la resistencia instantánea y, en algunas realizaciones reales, también de la resistencia futura de la carretera sobre el vehículo.

35 La figura 3 muestra un aparato 500 de acuerdo con una realización de la invención, que comprende una memoria no volátil 520, un procesador 510 y una memoria de lectura y escritura 560. La memoria 520 tiene una primera parte de memoria 530 en la que está almacenando un programa de ordenador para controlar el aparato 500. El programa de ordenador en la parte de memoria 530 para controlar el aparato 500 puede ser un sistema operativo.

40 El aparato 500 puede ser dispuesto, por ejemplo, en la unidad de control, tal como la unidad de control 45. La unidad 510 de proceso de datos puede comprender, por ejemplo, un microordenador.

45 La memoria 520 tiene también una segunda parte de memoria 540, en la que está almacenado un programa para el control para la función de marcha con rueda libre, de acuerdo con la invención. En una realización alternativa, el programa para controlar la función de marcha con rueda libre es almacenado en un medio de almacenamiento de datos no volátil separado 550, tal como, por ejemplo, un CD o una memoria de semiconductores intercambiable. El programa puede ser almacenado de forma ejecutable o en estado comprimido.

50 Cuando se indica a continuación que la unidad 510 de proceso de datos realiza una función específica, se debe considerar que la unidad de proceso 510 funciona con una parte específica del programa almacenado en la memoria 540 o una parte específica del programa almacenado en el medio de grabación no volátil 550.

55 La unidad 510 de proceso de datos está adaptada para la comunicación con la memoria 550 a través de un bus de datos 514. La unidad 510 de proceso de datos está adaptada también para comunicación con la memoria 520 a través de un bus de datos 512. Además, la unidad 510 de proceso de datos está adaptada para comunicación con la memoria 560 a través de un bus de datos 511. La unidad de proceso de datos 510 está también adaptada para comunicación con una puerta de datos 590 por la utilización de un bus de datos 515.

60 El método, según la presente invención, puede ser realizado por la unidad de proceso de datos 510, por la unidad de proceso de datos 510, que funciona con el programa almacenado en la memoria 540 o con el programa almacenado en la memoria de grabación no volátil 550.

La invención no se debe considerar como limitada por las realizaciones ilustrativas que se han descrito, sino que una serie de otras variantes y modificaciones se podrán concebir dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Método para la marcha automática con rueda libre de un vehículo, en el que el vehículo lleva dispuestos medios para la reducción de la velocidad, como mínimo, un motor (1), como mínimo, una rueda impulsada por el motor (1) con intermedio de la caja de cambios automatizada (9) con engranajes por etapas, un pedal del acelerador (48) para regular el par motriz del motor, siendo activada automáticamente la marcha con rueda libre por la presencia de señales entrantes indicativas de que la velocidad del vehículo (v) y la posición del pedal del acelerador se encuentran dentro de un rango predeterminado de ángulo de basculación (α) del pedal del acelerador, que empieza a una cierta distancia desde la posición de reposo del pedal del acelerador y que se prolonga en un pequeño ángulo dentro del rango total de basculación (γ) del pedal del acelerador, y en el que el método comprende las etapas que se caracterizan por:
- la función de marcha con rueda libre activada es desactivada cuando se supera una velocidad límite predeterminada (v_{max}) del vehículo,
 - el vehículo es frenado automáticamente con los medios de reducción de velocidad, de manera que
 - la función de marcha con rueda libre es reactivada una vez que la velocidad del vehículo (v) ha disminuido hasta ser casi igual a la velocidad límite predeterminada del vehículo (v_{max}).
2. Método, según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha velocidad límite del vehículo (v_{max}) es predeterminada dependiendo, por lo menos, por la información sobre el gradiente de la carretera para una pendiente descendente en la que se encuentra el vehículo.
3. Método, según la reivindicación 1, que comprende además las etapas:
- identificación del hecho de que la pendiente descendente en la que está desplazándose el vehículo terminará dentro de un plazo reducido,
 - la función de marcha con rueda libre es reactivada algún tiempo antes que el vehículo haya bajado por debajo de la velocidad límite (v_{max}) del vehículo y en el que dicho tiempo depende, como mínimo, de cuándo termina dicha pendiente descendente.
4. Sistema para la marcha automática con rueda libre de un vehículo, en el que en el vehículo están dispuestos medios para la reducción de velocidad, por lo menos un motor (1), por lo menos una rueda impulsada por el motor (1) con intermedio de una caja de cambios automática (9) con engranajes por etapas, un pedal del acelerador (48) para regular el par motriz del motor, y una unidad de control (45) programada, en presencia de señales de entrada indicadoras de que la velocidad del vehículo (v) y de la posición del pedal del acelerador se encuentran dentro de un rango predeterminado de ángulo de basculación (α) del pedal del acelerador, que empieza a una distancia de la posición de reposo del pedal del acelerador y se extiende en un reducido ángulo dentro del rango total de basculación (γ) del pedal del acelerador, para activar automáticamente la función de marcha con rueda libre, caracterizado porque la unidad de control (45) está dispuesta, cuando la función de marcha con rueda libre está activada y en presencia de una señal de entrada indicativa de que se ha superado una velocidad límite predeterminada del vehículo (v_{max}), para desactivar automáticamente la función de marcha con rueda libre y frenar el vehículo con medios de reducción de velocidad, estando dispuesta la unidad de control (45) para reactivar la función de marcha con rueda libre en presencia de una señal de entrada indicadora de que la velocidad del vehículo (v) ha descendido hasta un valor próximo a la velocidad límite predeterminada del vehículo (v_{max}).
5. Sistema, según la reivindicación 4, caracterizado porque un dispositivo (47) para ajustar dicha velocidad límite predeterminada (v_{max}) está acoplado a la unidad de control (45).
6. Sistema, según la reivindicación anterior, caracterizado porque dicho dispositivo (47) para disponer dicha velocidad límite predeterminada del vehículo (v_{max}) está dispuesto para predeterminar la velocidad límite del vehículo (v_{max}) dependiendo de, como mínimo, información sobre el gradiente de la carretera para una pendiente descendente en la que se encuentra el vehículo.
7. Sistema, según la reivindicación 4, caracterizado porque los medios de reducción de la velocidad están constituidos, como mínimo, por un freno de servicio y/o un freno auxiliar dispuesto en el vehículo y/o la fricción interna del motor (1).
8. Sistema para la marcha automática con rueda libre de un vehículo, en el que en el vehículo están dispuestos medios para la reducción de velocidad, por lo menos un motor (1), por lo menos una rueda impulsada por el motor (1) con intermedio de una caja de cambios automática (9) con engranajes por etapas, un pedal del acelerador (48) para regular el par motriz del motor y una unidad de control (45) programada, por la presencia de señales de entrada indicadoras de que la velocidad del vehículo (v) y de la posición del pedal del acelerador se encuentran dentro de un rango predeterminado de ángulo de basculación (α) del pedal del acelerador, que empieza a una distancia de la posición de reposo del pedal del acelerador y se extiende en un reducido ángulo dentro del rango total de basculación (γ) del pedal del acelerador para activar automáticamente la función de marcha con rueda libre, caracterizado porque la unidad de control (45) está dispuesta, durante el

desplazamiento, como mínimo, en base a la información sobre la velocidad del vehículo (v), el gradiente de la carretera y la posición del pedal del acelerador, para llevar a cabo de manera continua simulaciones de datos para el avance futuro del vehículo con vistas a optimizar la activación y desactivación de la marcha con rueda libre con respecto a un criterio escogido.

- 5
9. Sistema, según la reivindicación 8, caracterizado porque el criterio escogido está constituido por una demanda de comodidad incrementada y/o reducción del consumo de combustible.
- 10
10. Programa de ordenador que comprende un código de programa para llevar a cabo el método de la reivindicación 1, cuando dicho programa de ordenador es ejecutado en un ordenador.
- 15
11. Producto de programa de ordenador que comprende un código de programa, almacenado en un medio legible por ordenador, para llevar a cabo el método de la reivindicación 1, cuando dicho programa de ordenador es ejecutado en el ordenador.
- 20
12. Producto de programa de ordenador que puede ser cargado directamente en una memoria interna en un ordenador, cuyo producto de programa de ordenador comprende un programa de ordenador para ejecutar el método según la reivindicación 1, cuando dicho programa de ordenador en el producto de programa de ordenador es ejecutado en el ordenador.

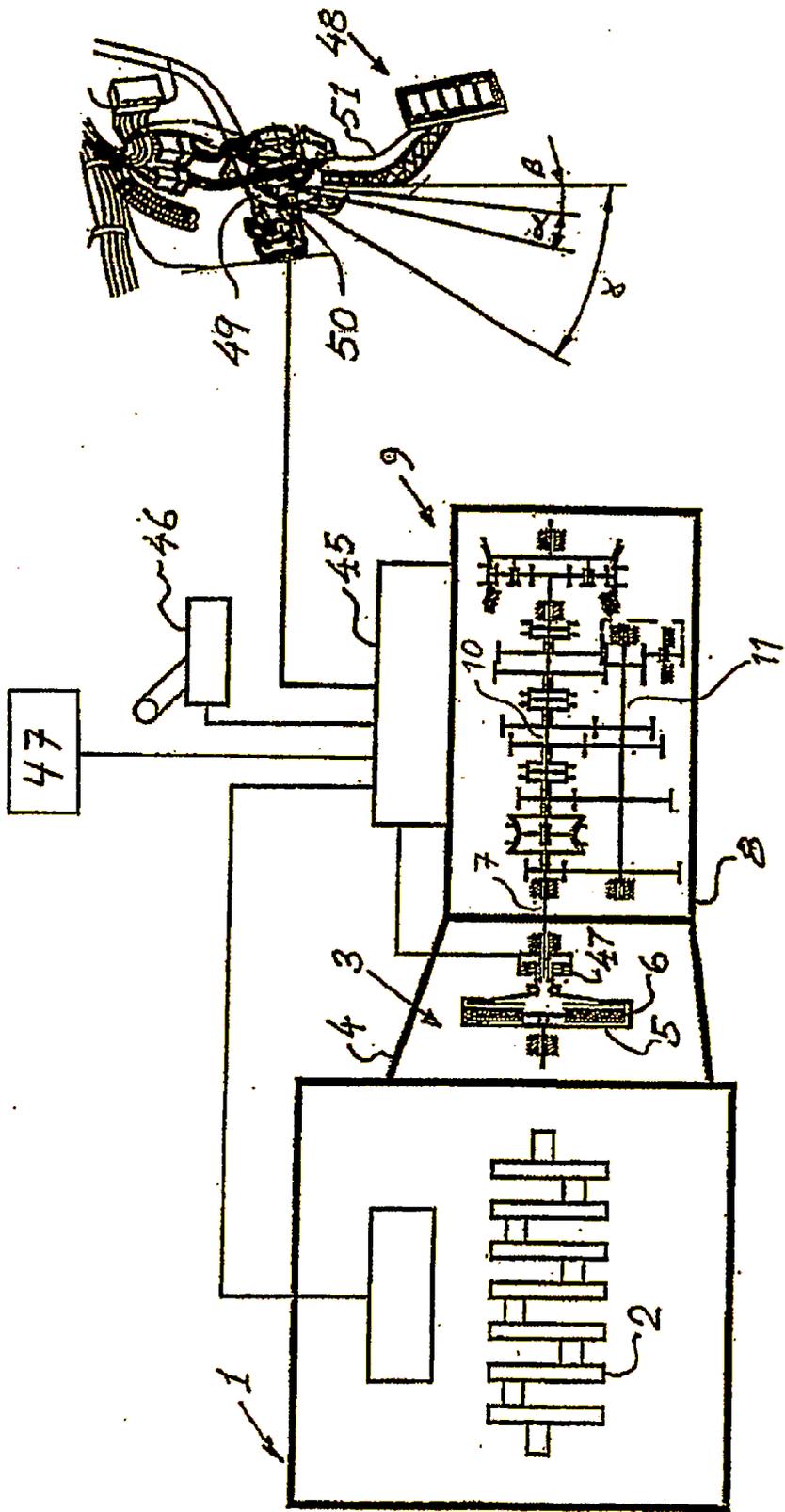


Fig. 1

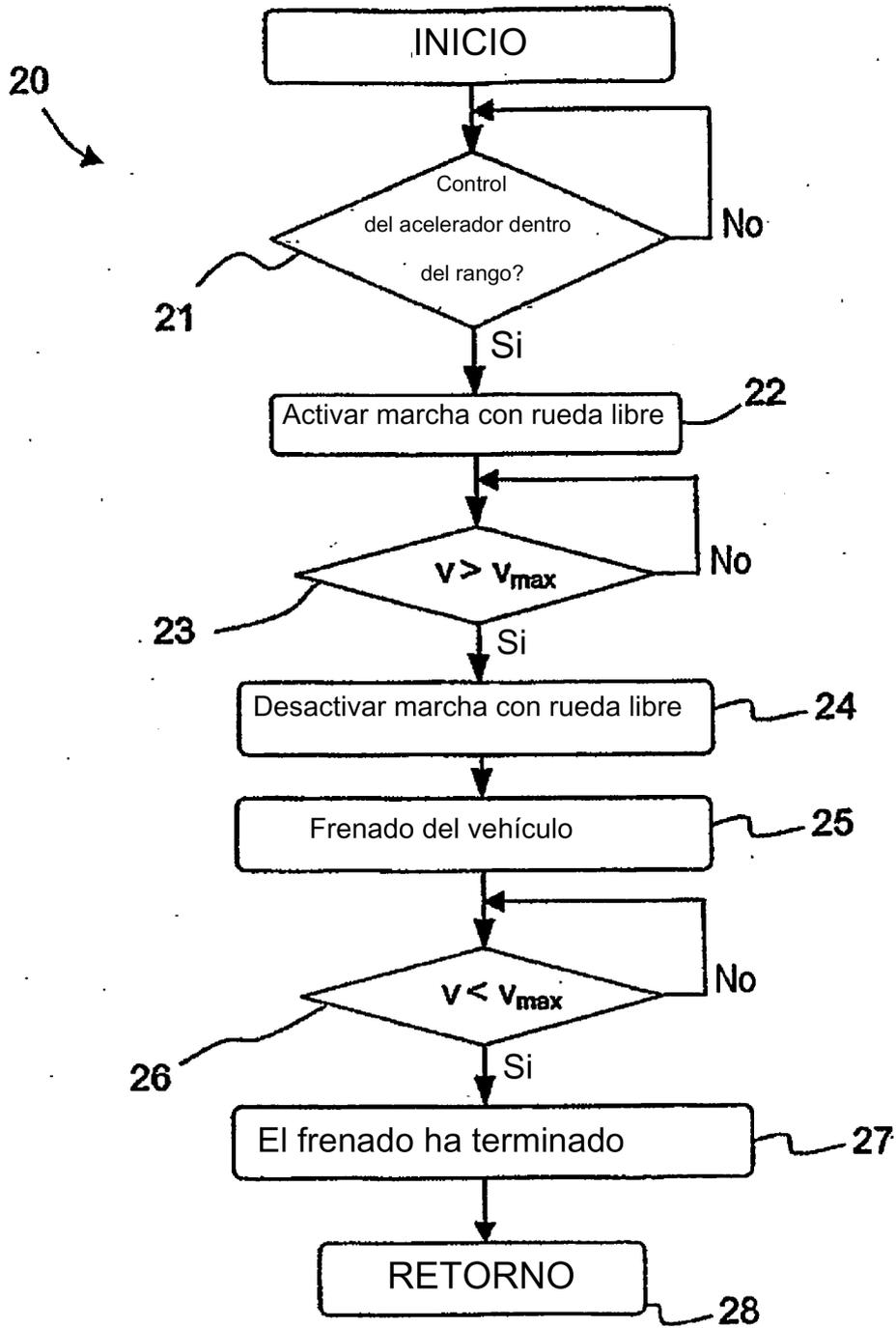


Fig. 2

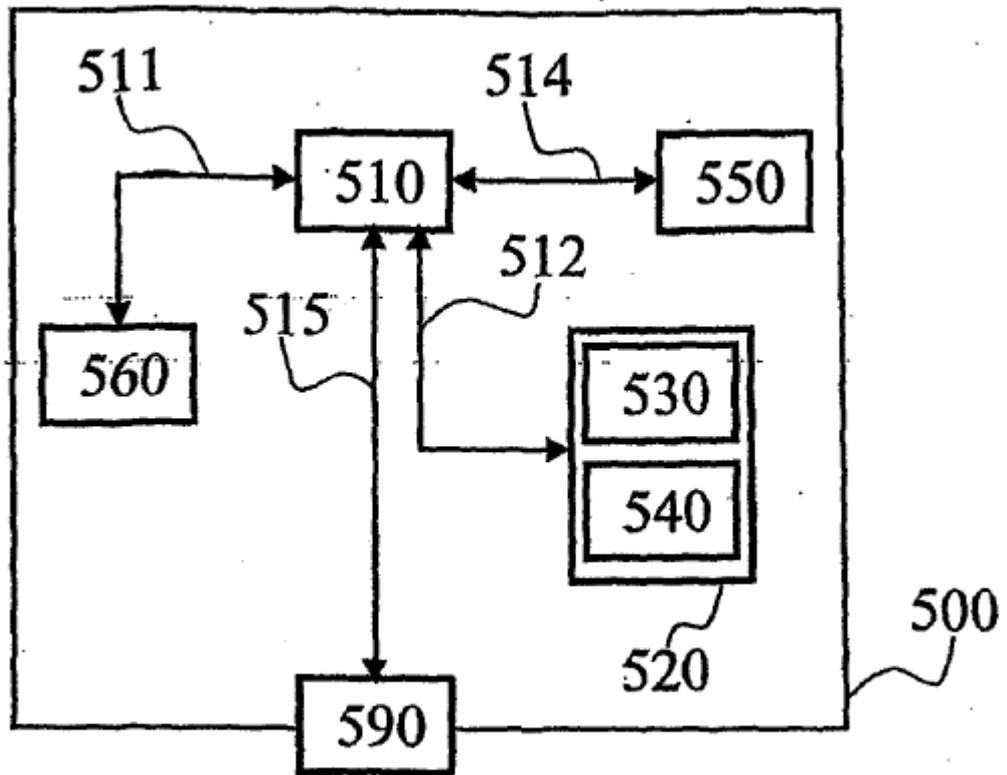


Fig. 3