



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 362 653**

51 Int. Cl.:  
**B60T 7/12** (2006.01)  
**B60W 30/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03783018 .9**  
96 Fecha de presentación : **18.12.2003**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1581418**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.10.2005**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para el arranque en pendiente.**

30 Prioridad: **30.12.2002 SE 0203903**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**08.07.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**08.07.2011**

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

72 Inventor/es: **Steen, Marcus;**  
**Lauri, Erik y**  
**Karlsson, Lars**

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 362 653 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo para el arranque en pendiente

## 5 SECTOR TÉCNICO

La presente invención se refiere a un procedimiento para facilitar el arranque en pendiente de un vehículo estacionario, y a un dispositivo para implementar el procedimiento.

## 10 ESTADO DE LA TÉCNICA

15 Cuando un vehículo se encuentra estacionario en una pendiente ascendente y debe volver a ponerse en marcha sin desplazarse hacia atrás, es habitual que el conductor mantenga el vehículo estacionario utilizando el freno de mano y el freno de pie. Cuando el conductor empieza el arranque, desplaza el pie del pedal de freno al pedal del acelerador. Para que el vehículo no empiece a desplazarse hacia atrás, el conductor retiene el vehículo estacionario utilizando el freno de mano. Libera el freno de mano suavemente al mismo tiempo que aplica el acelerador, de manera que el vehículo no se desplace hacia atrás. Éste es especialmente el caso para vehículos con cambio de marchas manual, en el que el pie izquierdo acciona el embrague.

20 Se han propuesto muchos sistemas distintos para facilitar el arranque de un vehículo que se encuentra en una pendiente ascendente. Estos sistemas se designan habitualmente con el nombre de "retención en cuesta" ("hill holder") y funcionan cuando el conductor, habitualmente utilizando un conmutador, activa la función de arranque en pendiente cuando el vehículo se encuentra estacionario. El sistema retiene el vehículo estacionario utilizando el freno de servicio del vehículo hasta que ocurre una situación predeterminada, por ejemplo, que el conductor acelera, el conductor suelta el pedal del embrague, el par del motor tiene un cierto valor, el vehículo se desplaza hacia delante, etc. El sistema libera entonces la fuerza del freno.

25 Se describen sistemas auxiliares de arranque en cuesta de tipo conocido para vehículos con cajas de cambio manuales entre otros en los documentos US 6 009 984-A, US 5 452 946-A, US 4 676 354-A, EP 523 338-A2 y EP 30 507 466-A1.

Es una característica habitual de todos estos sistemas que requieran uno o varios sensores adicionales que detectan situaciones en la línea de transmisión del vehículo. Varios de los sistemas tienen un sensor de inclinación que detecta si el vehículo se encuentra en un gradiente de cuesta, es decir, ascendente. También se incluyen sensores para detectar la situación del pedal de freno y la del pedal del acelerador, el par del motor, el peso total del vehículo, etc. Estos sistemas funcionan frecuentemente bien para las condiciones para las que están diseñados. Dado que los sistemas son complejos, es difícil o imposible que el conductor conozca con precisión la forma en que un determinado sistema funcionará en una situación determinada. Esto puede conducir a que se presenten ocasiones en las que el sistema funciona de manera no esperada por el conductor, lo que podría resultar en peligro de accidente. Además, la gran complejidad de los sistemas descritos significa que la fiabilidad es menor que para un sistema que no requiere un gran número de componentes externos, dado que el fallo de uno de los componentes incluidos puede resultar en que el sistema deje de funcionar. Otra desventaja de los sistemas descritos es que los sensores adicionales añaden costes innecesarios al precio de venta del vehículo.

45 Otro problema con los sistemas que se han propuesto es que es posible utilizarlos como freno de estacionamiento. Al mantener estacionario el vehículo mediante el freno de servicio, esto significa que el conductor puede activar el sistema cuando está estacionando el vehículo, por ejemplo, cuando está estacionando el vehículo solamente para un tiempo muy corto, por ejemplo, para un periodo corto de carga o descarga o para la comida. Frecuentemente, es más fácil activar el sistema que utilizar el control de freno de estacionamiento. Esto también significa que el conductor puede acostumbrarse, como rutina, a utilizar el sistema como freno de estacionamiento. Si ocurre algo cuando el vehículo está estacionado de esta manera, el vehículo puede perder por completo capacidad de frenado. Por ejemplo, el vehículo puede empezar a rodar de manera incontrolada con el peligro de serios daños. Esto puede ocurrir si, por ejemplo, el conductor se retrasa y/o el sistema de frenos pierde presión más rápidamente de lo esperado, por ejemplo, si un componente tiene ciertas fugas.

50 Otro sistema conocido se describe en el documento US 5 820 515-A cuyo sistema está destinado a una caja de cambios automática. Igual que en los sistemas que se han mencionado anteriormente, este sistema requiere también uno o varios sensores que detecten la situación de la línea de transmisión del vehículo y un sensor de inclinación que detecte si el vehículo se encuentra en un gradiente ascendente. También se incluyen los sensores o modelos de cálculo para estimación de la situación del pedal de freno y del pedal del acelerador, el par del motor, el peso total del vehículo, etc. La desventaja de este sistema es la eficiencia relativamente baja del convertidor de par que forma parte de la transmisión.

65 Los problemas mencionados anteriormente pueden ser solucionados utilizando una caja de cambios con etapa de marchas, automatizada con un embrague de disco automático, dotado de un sistema de control que coordina el

funcionamiento del freno de servicio, el motor y el embrague de disco de la caja de cambios automatizada. La solución, de acuerdo con la invención impide que el vehículo pueda rodar en la dirección errónea durante una secuencia de arranque, lo que reduce la carga en el embrague y además minimiza el riesgo de accidentes. La solución de acuerdo con la invención, impide también que el sistema de arranque en cuesta sea utilizado como freno de estacionamiento. La solución es además resistente a fallos en los sensores componentes, dado que las señales necesarias pueden ser calculadas en caso conveniente de otras formas. La solución funciona de manera intuitiva para el conductor, lo que significa que el conductor no se ve sorprendido por el funcionamiento del sistema con el resultado de que se produzca peligro de accidente.

## 10 RESUMEN DE LA INVENCION

El objetivo de la invención consiste, por lo tanto, en dar a conocer un procedimiento para facilitar el arranque en cuesta de un vehículo de motor estacionario en una forma simple e intuitiva en el mayor grado posible y asimismo un dispositivo para implementar el procedimiento según la invención. Esta solución se describe por las características de la reivindicación 1 con respecto al procedimiento y por la reivindicación 9 con respecto al dispositivo.

El funcionamiento de la invención se describirá en detalle en el diagrama de flujo de la figura 3. El procedimiento comprende básicamente las siguientes etapas:

- 20 a) como mínimo, un dispositivo de freno es aplicado utilizando un pedal de freno,
- b) una unidad de control efectúa la estimación de la resistencia al desplazamiento del vehículo,
- c) la unidad de control determina la marcha de arranque, un par mínimo del motor y una velocidad mínima del motor para superar la resistencia al avance que se ha estimado,
- 25 d) si el conductor libera por completo el pedal del embrague, la unidad de control mantendrá el dispositivo de frenado aplicado, de manera que el vehículo permanece estacionario.
- e) el conductor acciona el pedal del acelerador a una posición que corresponde, como mínimo, a dicha velocidad mínima del motor,
- f) un dispositivo de embrague en la caja de cambios del vehículo es activado por la unidad de control, la velocidad del motor ha alcanzado la velocidad mínima antes mencionada para el motor,
- 30 g) la unidad de control libera el dispositivo de freno en paralelo con el acoplamiento del dispositivo de embrague de manera simultánea, de manera que el par de freno del dispositivo de frenado disminuye como función del incremento del par motor transmitido por el dispositivo del embrague.

A este respecto, es importante que el dispositivo de freno esté completamente liberado cuando el par motor es suficiente para retener el vehículo estacionario en la pendiente ascendente de referencia. El vehículo puede ser puesto en marcha entonces sin rodar hacia atrás al mismo tiempo que los frenos no se mantienen aplicados durante un tiempo excesivamente largo.

La "resistencia al desplazamiento" significa básicamente la fuerza que se tiene que superar con el par motor transmitido por el embrague a efectos de que el vehículo empiece a desplazarse hacia delante. Esto depende principalmente del peso total del vehículo y del gradiente de la vía de circulación.

A este respecto, es también importante que la unidad de control mantenga la presión del freno solamente si existe riesgo de que el vehículo se desplace en dirección equivocada. Si la resistencia al desplazamiento indica que el vehículo se encuentra en una vía de circulación plana o en una pendiente descendente, la unidad de control no mantiene la presión del freno y el arranque tiene lugar de manera habitual. La función de arranque en pendiente propiamente dicha se activa solamente si el vehículo se encuentra en una pendiente ascendente. Los términos "unidad de control" significan preferentemente la unidad de control electrónico que es utilizado para controlar la transmisión del vehículo y que con intermedio de otras unidades dispuestas en el vehículo puede controlar funciones tales, por ejemplo, aplicación de los frenos de servicio.

La unidad de control determina preferentemente en primer lugar, una marcha de arranque y a continuación un par mínimo del motor y asimismo una velocidad mínima del motor para superar dicha resistencia estimada al desplazamiento. No obstante, es posible, desde luego, determinar el par y la velocidad en primer lugar y luego una marcha de arranque adecuada. Esto se puede realizar calculando el par para cada marcha y seleccionando la marcha más baja que satisface la exigencia de par de arranque mínimo.

Una ventaja del procedimiento antes mencionado es que el procedimiento hace posible que la unidad de control no tenga que aplicar el embrague a pesar de que el pedal de freno sea liberado y se accione el pedal del acelerador si la posición del pedal del acelerador y la velocidad del motor no son suficientes para poner en marcha el vehículo. Debido al hecho de que el embrague está completamente desacoplado, el aumento de velocidad del motor y presión del turbo pueden tener lugar más rápidamente que si el embrague está parcialmente acoplado. Estas ventajas significan tanto una rapidez de arranque incrementada como un menor desgaste del embrague, el proceso no es posible sin aplicación externa de los frenos de servicio. El hacer que se apliquen los frenos por un dispositivo

mecánico o electrónico no controlado directamente por el conductor se designa habitualmente como “aplicación externa”.

5 De acuerdo con una realización alternativa de la invención, la unidad de control puede ajustar, en caso de dificultades en la estimación exacta del peso del vehículo y el gradiente de la vía de circulación, el tiempo de liberación completa del dispositivo de freno, por ejemplo, de manera tal que la liberación de los frenos es desplazada en avance en el tiempo con respecto a la posición equilibrada calculada, de manera que el riesgo de desplazamiento en dirección errónea se prioriza con respecto al riesgo de frenada demasiado prolongada.

10 De acuerdo con otra realización ventajosa de la invención, la unidad de control podrá registrar, en el caso de dificultades en la estimación exacta del peso del vehículo y del gradiente de la vía de circulación, la dirección de rotación en uno de los sensores de velocidad de rotación que registran la velocidad del vehículo. La información con respecto a la dirección de rotación se puede utilizar a efectos de determinar si la aplicación externa de los frenos de servicio se tiene que ampliar o acortar de acuerdo con las siguientes etapas:

- 15
- la función de arranque en cuesta ha sido activada, tal como se ha indicado anteriormente y la unidad de control libera gradualmente el dispositivo de frenado en paralelo con el acoplamiento gradual del dispositivo de embrague,
  - si el vehículo se desplaza en la dirección correcta antes de que el dispositivo de frenado sea liberado por completo, la unidad de control libera el dispositivo de frenado inmediatamente;
  - si el vehículo se desplaza en dirección errónea antes de que el dispositivo de frenado esté liberado por completo, la unidad de control amplía o incrementa la aplicación externa a efectos de impedir el movimiento del vehículo en la dirección errónea.

25 Por medio de las etapas antes mencionadas, se evita la aplicación innecesaria de los frenos durante la conducción, al mismo tiempo que se impide el movimiento del vehículo en dirección errónea. Esto reduce la carga del embrague, la carga del freno y la distancia que recorre el vehículo en la dirección errónea.

30 De acuerdo con una realización ventajosa, el procedimiento comprende también las siguientes etapas, que se pueden aplicar si el conductor no acciona el pedal del acelerador de modo suficiente:

- 35
- la función de arranque en pendiente ha sido activada igual que anteriormente,
  - el conductor libera el pedal de freno por completo,
  - el conductor acciona el pedal del acelerador, pero no suficientemente para que corresponda a dicho par mínimo del motor y velocidad mínima del motor requeridos para activar el embrague,
  - la unidad de control mantiene la presión del freno y el vehículo permanece estacionario,
  - la reacción del conductor consiste entonces intuitivamente en aplicar más presión al pedal del acelerador, alcanzando finalmente el pedal la posición que corresponde a dicho par mínimo del motor y velocidad mínima del motor, siendo activado entonces el embrague y siendo posible que el vehículo se ponga en movimiento de acuerdo con el procedimiento anterior,
- 40

En otra realización, el procedimiento comprende también las siguientes etapas a efectos de impedir que el sistema sea utilizado como freno de estacionamiento:

- 45
- la función de arranque en pendiente ha sido activada igual que anteriormente,
  - el conductor libera el pedal del freno completamente,
  - el conductor no acciona el pedal del acelerador,
  - la unidad de control mantiene el dispositivo de frenado aplicado sin cambios en la fuerza de frenado durante un periodo de tiempo predeterminado,
  - después de este periodo de tiempo, la unidad de control liberará el dispositivo de frenado gradualmente a lo largo de un segundo periodo de tiempo predeterminado.
- 50

Lo anterior tiene lugar de manera automática sin intervención del conductor siempre que este último no interrumpa el proceso al volver a aplicar el dispositivo de freno utilizando el pedal de freno.

55 De acuerdo con otra realización ventajosa, la unidad de control limita la velocidad del motor a una velocidad determinada que es función de la posición del pedal del acelerador cuando el conductor ha liberado el pedal de freno y acciona el pedal del acelerador. Esta función permite que el conductor mantenga el pedal del acelerador completamente presionado sin que se acelere excesivamente a la velocidad del motor.

60 De acuerdo con otra realización, la unidad de control informa al conductor que la función de arranque en pendiente está activada por medio, por ejemplo, de una lámpara de aviso en los instrumentos del vehículo. El conductor sabe entonces que tiene mucho tiempo para desplazar el pie del pedal de freno al pedal acelerador y que la unidad de control regulará la presión del freno, de manera que el arranque puede tener lugar sin desplazamiento hacia atrás con independencia de la rapidez que decida el conductor para accionar el pedal del acelerador. Esto tiene lugar a

65

condición de que el conductor accione el pedal del acelerador dentro del periodo de tiempo antes mencionado, de manera que la función que impide que el sistema sea utilizado como freno de estacionamiento no empieza a funcionar.

5 De acuerdo con otra realización alternativa, el sistema descrito anteriormente puede ser activado también en una pendiente descendente en el caso en que el conductor selecciona la marcha atrás o indica de otro modo a la unidad que se requiere la marcha atrás a efectos de hacer marcha atrás subiendo por la pendiente. Si el conductor escoge la marcha neutral, la función no puede ser activada.

10 El dispositivo para implementar el método comprende un vehículo que tiene, como mínimo, un dispositivo de freno y un pedal de freno, un pedal del acelerador y una unidad de control para controlar dicho dispositivo de freno, velocidad del motor y un dispositivo del embrague para la caja de cambios. El dispositivo de freno está dispuesto para su aplicación por el conductor y en los casos que se han descrito anteriormente para su liberación como función del incremento del par de impulsión del embrague que se ha transmitido o alternativamente para su liberación si ha transcurrido un periodo de tiempo, tal como se ha mencionado en lo anterior, desde que el conductor ha liberado el pedal de freno por completo sin haber accionado de modo subsiguiente el pedal del acelerador. El freno puede ser liberado preferentemente de manera proporcional al par transmitido por el embrague.

20 De acuerdo con una realización preferente, el dispositivo de freno consiste en el freno de servicio del vehículo. En este texto, la expresión "freno de servicio" significa todos los frenos en las ruedas que acciona el conductor cuando conduce el vehículo. Dado que es posible que los frenos estén controlados por la unidad de control, el vehículo debe estar equipado con un conjunto electrónico para controlar, como mínimo, el freno de servicio, el control puede tener lugar utilizando un sistema de freno de tipo neumático o hidráulico controlado electrónicamente, ya existente, o con ayuda de frenos accionados eléctricamente. En este contexto, dicho sistema de frenos controlado electrónicamente  
25 consiste en lo que se conoce como EBS (Electronically controlled Brake System) (Sistema de Freno controlado Electrónicamente) que comprende una serie de funciones, por ejemplo, ABS (anti-lock brakes) (antibloqueo de frenos), TCS (anti-spin control) (control anti-giro) y BCS (Braking Compatibility System) (Sistema de Compatibilidad de Frenado). El BCS recibe información procedente del sistema de aviso de desgaste de los frenos de servicio y en base a ello regula la presión de freno entre el eje delantero y el eje posterior. El BCS comprende también una  
30 función que adapta la fuerza de frenado entre un vehículo que efectúa un remolque y un vehículo que está siendo remolcado, de manera que cada parte de la combinación de vehículo frene su propio peso.

El vehículo está dotado preferentemente de una serie de sensores distintos, por ejemplo, sensores de ángulo para medir la inclinación del vehículo con respecto a un plano horizontal y sensores para medir el peso total del vehículo.  
35 Estos últimos sensores pueden consistir en galgas de esfuerzo o sensores piezoeléctricos que detectan el peso del vehículo directamente o sensores de presión que están dispuestos en las proximidades de la suspensión neumática del vehículo y emiten señales que son proporcionales al peso del mismo. De acuerdo con el procedimiento anterior, el peso del vehículo y la inclinación del mismo determinan la marcha de arranque y el par mínimo del motor, así como la velocidad mínima del motor requerida para el arranque.

40 La línea de transmisión del vehículo puede ser dotada también de sensores de par, de manera que el par medido por los mismos corresponde al par motriz transmitido por el dispositivo de embrague. La relación entre este par de impulsión medido y el antes mencionado par motor mínimo determina la velocidad a la que el par de frenado de los dispositivos de freno es liberado por la unidad de control. La utilización de sensores de par hace que el sistema sea  
45 insensible a las pérdidas de potencia por las unidades arrastradas por el motor en forma de ventilador de refrigeración, compresores y otros.

A efectos de incrementar la fiabilidad en el caso de fallos de esos sensores o en ausencia de los mismos, el peso del vehículo y el gradiente de la vía de circulación pueden ser estimados también midiendo la aceleración del vehículo en comparación con la cantidad de combustible inyectado en el motor o par de impulsión medido en aquel momento  
50 en el sensor de par. De manera similar, el par medido en el sensor de par puede ser sustituido por un par calculado que se basa en el par motor y en la aceleración del motor. En el caso en que no existen sensores de par, estos cálculos pueden ser sensibles a las pérdidas de potencia en las unidades accionadas por el motor en forma de ventilador de refrigeración, compresores y otros.

55 La caja de cambios consiste preferentemente en una caja de cambios automatizada dotada de un disco de embrague automático. El disco de embrague está dispuesto a efectos de que esté controlado eléctricamente por la unidad de control, de manera que el vehículo no tiene pedal de embrague. El conductor puede escoger entre dos ajustes para el control de la caja de cambios. En una posición automática, la unidad de control maneja tanto la  
60 selección de la marcha como el control del motor en relación con el cambio de marchas. En posición manual, el conductor selecciona la marcha y el momento de efectuar el cambio, en caso apropiado, bajo recomendación de la unidad de control, siendo llevados a cabo entonces el cambio de marchas y el control del motor por la propia unidad de control.

La marcha seleccionada por la unidad de control puede ser comunicada al conductor mediante una pantalla en el tablero o en las proximidades del selector de marchas.

La ventaja de este tipo de caja de cambios automatizada en comparación con una caja de cambios automática convencional dotada de etapas de ruedas planetarias y con convertidor de par hidrodinámico en el lado de entrada es, por una parte, que en especial, en lo que respecta a la utilización en vehículos pesados, resulta más simple y más robusta y se puede fabricar con un coste considerablemente más bajo que la caja e cambios convencional automática y por otra parte, que tiene un mayor rendimiento, lo que significa que es posible el menor consumo de combustible.

De esa manera, el autorendimiento y duración de la caja de cambios de varias etapas se puede combinar con la facilidad de uso de la caja de cambios automática, al mismo tiempo que se obtiene una función de ascenso de pendiente simple y segura. La invención tiene como resultado la reducción de la carga sobre el embrague y que la secuencia de arranque es llevada a cabo además en un tiempo más corto. Por ejemplo, una velocidad de unos 2 km/h en la dirección incorrecta dobla la carga del embrague en comparación con el arranque desde esta situación estacionaria. Otra ventaja de la invención es que la velocidad de aplicación del embrague se puede reducir de manera que se evitan transitorios de par en la línea de transmisión al ser mantenido estacionario el vehículo con ayuda de la función de arranque en pendiente. La invención no utiliza niveles predeterminados fijos (par del motor) o tiempos predeterminados para liberar el freno de servicio, sino que se adapta a la resistencia al desplazamiento en la pendiente y al hecho de que el tiempo para conseguir el par mínimo de impulsión antes mencionado varía teniendo en cuenta el comportamiento del conductor, dinámica del motor, turbodinámica, pérdidas en las unidades accionadas por el motor, etc. El procedimiento no es posible sin la aplicación externa de los frenos de servicio.

#### DESCRIPCIÓN DE FIGURAS

La invención se describirá con mayor detalle haciendo referencia a las realizaciones ilustrativas mostradas en los dibujos adjuntos, en las que

La figura 1 muestra un diagrama esquemático que comprende una transmisión y su sistema de control de acuerdo con una realización de la invención,

La figura 2 es una representación esquemática de la caja de cambios de la figura 1, y

La figura 3 muestra un diagrama de flujo ilustrativo de la secuencia de control.

#### REALIZACIONES PREFERENTES

La figura 1 muestra una representación esquemática del dispositivo según una realización de la invención. El dispositivo comprende un motor 1, un embrague 2 y una caja de cambio 3 con marchas por etapas, automatizada.

El motor comprende el cigüeñal 4 y un eje de salida 5 dotado de un volante (no mostrado en la figura) que está acoplado a un embrague de disco de placa única 6. El embrague está dotado de un dispositivo neumático de pistón/cilindro 7 por medio del cual se puede acoplar y desacoplar el embrague. La caja de cambios comprende un eje de entrada 8, que con intermedio de una serie de pares de ruedas dentadas 9, 10, 11, 12, 13 puede impulsar un eje intermedio 15. Los pares de ruedas dentadas 10, 11, 12, 13 representan cuatro velocidades hacia delante no sincronizadas y la disposición de ruedas dentadas 14, 14', 14'' con tres ruedas dentadas, una marcha hacia atrás. Además, la caja de cambios comprende una marcha sincronizada dividida 16 con una etapa de marcha de baja velocidad LS y una etapa de marcha de alta velocidad HS y también lo que se conoce como una marcha de cambio 17 ("range gear") para cambiar entre velocidad baja LR y velocidad alta HR. Esta caja de cambio y su funcionamiento se describen en detalle en la solicitud de patente sueca SE 0101497-6. El eje de salida 18 de la caja de cambio está conectado a uno o varios ejes de impulsión de ruedas (no mostrados en la figura 1).

Cuando tiene lugar el cambio de las marchas no sincronizadas en la caja de cambios básica, la velocidad es sincronizada por control de precisión de la velocidad de rotación del motor 1. El embrague de disco 6 es acoplado, por lo tanto, de manera que la velocidad de rotación del eje principal 8 y la velocidad de rotación del eje intermedio 15 estén adaptadas a la nueva relación seleccionada. El motor 1 está dotado de una unidad 19 de control del motor que regula la velocidad del motor dependiendo de la cantidad de combustible inyectada y del freno motor.

Cuando tiene lugar el cambio de las marchas sincronizadas, es decir, la pacha dividida ("split-gear") 16 o la marcha de cambio 17, la adaptación de la velocidad se efectúa por medio de anillos de sincronización (no mostrados). La unidad de control 19 controla la inyección de combustible, es decir, la velocidad del motor, dependiendo de la posición del pedal del acelerador, controlando la unidad de control 30 el suministro de aire al dispositivo neumático de émbolo/cilindro 7, por medio del cual se acopla o desacopla el embrague de disco 6 antes y después de completar el acoplamiento de la nueva marcha seleccionada.

Tal como se puede apreciar de la figura 2, un manguito de acoplamiento 20, 21, 22, 23 y 24 queda dispuesto entre cada par de engranajes. Los manguitos de acoplamiento 20, 21, 22, 23 y 24 son desplazables, tal como se ha mostrado por las flechas de la figura 2, obteniéndose las etapas de marchas mostradas por las flechas. Cada uno de los manguitos de acoplamiento 20, 21, 22 para la marcha partida y las ruedas 1-4 tienen tres posiciones, dos posiciones de marcha LS, HS y una posición neutral N (posición central). El manguito de acoplamiento 23 para la marcha atrás tiene una posición de marcha y una posición neutral N. El manguito de acoplamiento 24 para la selección de marchas tiene dos posiciones de marcha LR y HR. El desplazamiento de los manguitos de acoplamiento es producido por respectivos dispositivos servo 25, 26, 27, 28 y 29 indicados esquemáticamente en la figura 2 que pueden ser dispositivos de émbolo/cilindro accionados neumáticamente del tipo utilizado en una caja de cambios del tipo que se ha descrito anteriormente que es comercializado con la denominación I-Shift.

Los dispositivos servo 25, 26, 27, 28 y 29 son controlados por una unidad de control electrónico 30 (ver figura 1), que comprende un microordenador, dependiendo de las señales alimentadas a la unidad de control que representan varios datos del motor y del vehículo. Los datos que comprenden como mínimo la velocidad del motor  $N_A$ , velocidad del vehículo, posición de los pedales de freno y acelerador 31, 32 y, en caso apropiado, marcha/paro del freno motor, son enviados a la unidad de control 30 desde la unidad 19 de control del motor. Otras señales de entrada son alimentadas desde un selector electrónico de marchas 33 que está acoplado a la unidad de control 30 y que es ajustable entre una posición de cambio manual y una posición de cambio automático. Cuando el selector se encuentra en la posición de cambio manual tiene lugar el cambio de marchas automatizado para el cambio manual, el cambio automatizado tiene lugar bajo las instrucciones del conductor con intermedio del selector de marchas 33. Tal como se puede apreciar en la figura 1, la unidad de control 30 está conectada también a un sensor 34 para medir el par en el eje de entrada de la caja de cambios, a un sensor 35 para detectar el peso total del vehículo y a un sensor 36 para detectar la inclinación del vehículo en dirección longitudinal. La unidad de control 30 está dispuesta también a efectos de que, bajo ciertas condiciones predeterminadas, controle el freno de servicio 37 del vehículo mediante una unidad de control 38 para un sistema antibloqueo de frenos. La figura 1 muestra solamente uno de una serie de dispositivos de freno incluidos en el freno de servicio.

En relación con un arranque en pendiente en una pendiente ascendente, la unidad de control 30 está dispuesta para controlar la inyección de combustible con intermedio de la unidad 19 de control del motor, selección de la marcha mediante los dispositivos servo 25, 26, 27, 28 y 29, y el freno de servicio 37 del vehículo por medio de la unidad de control de freno 28 de la manera que se describirá en detalle más adelante.

El funcionamiento del dispositivo según la invención, cuando se pone en marcha el vehículo desde una posición de estacionamiento en una pendiente ascendente, es el siguiente: el conductor mantiene el vehículo estacionario mediante el freno de servicio 37 del vehículo mientras que el freno de estacionamiento está liberado. Al mismo tiempo, la unidad de control 30 realiza la estimación del peso total del vehículo y del gradiente de la vía de circulación, es decir, la resistencia al desplazamiento, con ayuda de señales de una serie de sensores 35, 36 de detección del peso y del ángulo. En esta etapa, la unidad de control 30 ha estimado una marcha de arranque adecuada y un par mínimo requerido del motor  $T_E$  así como una velocidad mínima requerida un motor  $N_E$  para la caja de cambios con respecto a los valores estimados para el peso total y el gradiente. Si la unidad de control 30 estima que existe de riesgo de que el vehículo se desplace en dirección errónea, la unidad de control 30 requiere la aplicación externa del freno de servicio 37. Cuando el conductor decide arrancar liberará el pedal de freno del freno de servicio 37 y pisará el pedal del acelerador. Cuando el conductor libera el pedal de freno, la unidad de control 30 continúa enviando una señal a la unidad de control 38 de los frenos con la instrucción de aplicación continuada del freno de servicio 37.

El funcionamiento se describe básicamente para el arranque del vehículo desde una posición de paro en estacionamiento pero funciona de manera correspondiente mientras se encuentra en tránsito en el caso en el que se han aplicado los frenos externamente cuando el vehículo ha sido detenido temporalmente.

Entre tanto, el conductor ha presionado el pedal de aceleración y la velocidad del motor ha empezado a aumentar. La unidad de control 30 limita la velocidad del motor a una velocidad determinada que es función de la posición del pedal del acelerador. Esta función permite que el conductor mantenga el pedal del acelerador completamente presionado sin que la velocidad del motor se acelere excesivamente. El pedal del acelerador debe ser retenido entonces presionado de manera completa o parcial hasta que el embrague queda aplicado por completo y cesa el proceso de regulación para el arranque en pendiente. Una velocidad aproximada de ralentí para vehículos pesados es aproximadamente de 600 rpm. Si una cierta combinación de peso total y gradiente requiere una velocidad de 1000 rpm, el pedal del acelerador debe ser presionado a efectos de mantener, como mínimo, este valor a lo largo del proceso hasta que el embrague ha sido aplicado por completo y el vehículo se desplaza hacia delante.

Cuando la velocidad del motor supera la velocidad mínima requerida, el embrague se aplicará y se empieza a transmitir un par de impulsión a las ruedas motrices a través de la marcha de arranque seleccionada en la caja de cambios. El par de impulsión transmitido por el embrague 6 es determinado mediante un sensor de par 34 en el eje de entrada de la caja de cambios, ó se calcula como par del motor menos la aceleración del motor multiplicada por el momento de inercia del motor. El freno de servicio 37 es liberado proporcionalmente mientras aumenta el par de

impulsión antes mencionado que se transmite. El momento en el que el par de impulsión es suficiente para mantener el vehículo estacionario, el freno de servicio se libera por completo evitando el desplazamiento hacia atrás. Dado que el conductor se encuentra en este momento preferentemente manteniendo el pedal del acelerador presionado en una posición que corresponde a un par motor más elevado que el requerido para mantener el vehículo estacionario, el vehículo empezará a desplazarse en la dirección seleccionada.

La figura 3 muestra un diagrama que se refiere a una realización de la función de arranque en subida. La función es activada en relación con el arranque de un vehículo estacionario, por ejemplo, cuando se arranca el vehículo desde posición de paro de estacionamiento o mientras se encuentra en ruta en el caso de una parada temporal, en una pendiente ascendente y procede de acuerdo con la siguiente descripción.

Cuando el conductor decide arrancar S1, la unidad de control hace una estimación de la resistencia al desplazamiento del vehículo. La resistencia al desplazamiento es estimada midiendo el peso total de vehículo y el gradiente de la vía de circulación con ayuda de señales procedentes de una serie de sensores de peso y sensores de ángulo. También se puede prever tener en cuenta el rozamiento interno, por ejemplo, con respecto a la temperatura del motor y/ de la caja de cambios. La unidad de control determina la fuerza mínima requerida para superar la resistencia estimada al desplazamiento y en base a ello, selecciona una marcha adecuada para la caja de cambios y un par de arranque requerido del motor S2. Los criterios que determinan la marcha de arranque son la rapidez del arranque, aceleración del arranque, desgaste del embrague y número de cambios requerido para conseguir la velocidad deseada. La unidad de control determina entonces un par mínimo de arranque  $T_E$  y una velocidad mínima de arranque  $N_E$  para el motor. Teniendo en cuenta también la rapidez de arranque y la carga en el embrague, el dispositivo según la invención puede asegurar que se pueden llevar a cabo arranques aceptablemente rápidos con un mínimo de carga en el embrague. Dependiendo del gradiente, se pueden seleccionar velocidades de arranque distintas a la velocidad de ralentí del motor.

Un requisito previo para que la función sea activada es que el gradiente de la pendiente supere un cierto valor predeterminado S3. En esta situación el vehículo es mantenido estacionario con ayuda del freno de servicio del vehículo S4, liberando cualquier freno de estacionamiento. Cuando el conductor decide arrancar, libera el pedal del freno de servicio S5 y presiona el pedal del acelerador. Cuando el conductor libera el pedal de freno, la unidad de control 30 continúa enviando una señal a la unidad de control 38 de los frenos con la instrucción de continuación de la aplicación del freno de servicio S6. La aplicación externa del freno de servicio continúa durante un primer periodo de tiempo limitado y predeterminado de 1-5 segundos, preferentemente 1 segundo aproximadamente, y es controlado por un temporizador S7. Cuando ha transcurrido dicho periodo de tiempo sin que el conductor haya presionado ni el pedal del acelerador ni el pedal de freno, la aplicación del freno de servicio se reduce gradualmente con independencia de una instrucción continuada de aplicación externa S7 desde la unidad de control.

Cuando se pone en marcha el temporizador S7, se comprueba si el conductor ha presionado el pedal de freno o el pedal del acelerador S8, de manera que la velocidad del motor ha empezado a aumentar. El temporizador continúa el conteo en el sentido de alcanzar el final del tiempo previsto, siempre que el pedal del acelerador no haya sido accionado. Cuando se ha accionado el pedal del acelerador, la unidad de control envía una señal al sistema de frenos sobre el mantenimiento de la presión de freno S9. El conductor debe presionar ahora el pedal del acelerador a una posición que es, como mínimo, la misma que la requerida para mantener la mínima velocidad de arranque pero que preferentemente, la supera. Entre tanto, el sistema comprueba que el pedal del acelerador no ha sido liberado S10.

De acuerdo con esta realización, la presión del freno se mantendrá hasta que el conductor libere el pedal del acelerador o hasta que se haya alcanzado la velocidad mínima de arranque. Desde luego, es posible también introducir un límite de tiempo en esta etapa.

Cuando la velocidad real del motor alcanza o supera la velocidad mínima de arranque predeterminada S11, la unidad de control controlará la velocidad del motor en el sentido de alcanzar una velocidad de arranque  $N_{ST}$ . La velocidad de arranque  $N_{ST}$  es una función de la posición del pedal del acelerador y de la resistencia al desplazamiento, de manera que se obtiene una velocidad de arranque más elevada para una resistencia al desplazamiento elevada y cuando el pedal del acelerador es presionado relativamente a fondo. Esta función permite que el conductor mantenga el pedal del acelerador completamente presionado sin que el motor aumente excesivamente su velocidad. El pedal del acelerador debe ser mantenido entonces presionado hasta, como mínimo, la posición antes mencionada, hasta que el embrague ha sido aplicado por completo y que cesa el proceso de regulación del arranque en subida.

Cuando se ha obtenido la velocidad mínima de arranque  $N_E$  el embrague será aplicado S12, y un par de impulsión empieza a ser transmitido a las ruedas motrices con intermedio de la velocidad de arranque seleccionada en la caja de cambios. El freno de servicio es liberado proporcionalmente al aumento del par de impulsión. Este procedimiento continúa hasta que el par de impulsión es suficiente para mantener el vehículo estacionario y se detecta que el vehículo avanza en la dirección seleccionada S13. La información con respecto a la dirección de movimiento del vehículo se obtiene de un sensor que emite una señal de velocidad de rotación positiva o negativa proporcional a la



velocidad del vehículo. En el momento en el que empieza a rodar, el freno de servicio es liberado por completo y la función de arranque en subida puede ser desactivada S14. Dado que el conductor se encuentra en este momento preferentemente manteniendo el pedal del acelerador presionado en una posición que corresponde a un par más elevado que el par mínimo de arranque, la velocidad del motor aumentará cuando termina el proceso de regulación de arranque en subida de la unidad de control. El programa de control ordinario de la unidad de control pasa entonces a S15.

El sistema controla también las desviaciones con respecto al funcionamiento normal antes mencionado. Si el sistema detecta que el pedal del acelerador ha sido liberado S10 después de una primera señal de haber sido activado S8, o mientras el sistema espera a que la velocidad del motor consiga el par mínimo de arranque S11, se comprueba si el conductor ha activado nuevamente el pedal de freno S5. Si el pedal de freno no ha sido activado, el temporizador se pondrá en marcha nuevamente S6. De esta manera, el conductor puede volver a iniciar la función al activar nuevamente el pedal del acelerador S8, o de manera alternativa permitiendo que el temporizador avance hacia la terminación del tiempo previsto S7 y permita la liberación gradual del freno de servicio S16 para interrumpir la función S14.

La aplicación del freno de servicio se reduce gradualmente S16 con independencia de una instrucción continuada para aplicación externa. La reducción de la aplicación externa del freno de servicio continúa durante un segundo periodo de tiempo predeterminado limitado de 1-5 segundos, preferentemente un 1 segundo aproximadamente, después de lo cual el freno de servicio no es aplicado en absoluto. Esta es una función de seguridad que está destinada, entre otros, a impedir que la función sea utilizada como freno de estacionamiento. Si el conductor no ha reaccionado volviendo a aplicar el pedal de freno cuando cesa la aplicación externa, una función de seguridad adicional puede consistir en accionar el freno de estacionamiento cuando se detecta que existe el riesgo de que el vehículo empiece a rodar en la dirección errónea.

Si el sistema detecta que el vehículo está rodando en dirección errónea S13, es decir, que la velocidad  $v > 0$  es opuesta a la dirección seleccionada en relación con la aplicación del embrague S12, se comprueba si el pedal del acelerador ha sido liberado S17. En este caso, se comprueba si el conductor ha activado el pedal de freno nuevamente S16. El proceso de regulación continúa de la misma manera que para el caso descrito anteriormente en relación con la comprobación de velocidad S11. Si se detecta que el conductor no ha liberado el pedal del acelerador S17, el sistema mantendrá la presión del freno mientras el embrague continúa siendo aplicado S18. Entonces se lleva a cabo una comprobación para determinar si el vehículo se encuentra estacionario o en avance en la dirección correcta S19, es decir, que la velocidad  $v \geq 0$  en la dirección seleccionada. Si el vehículo está todavía desplazándose en la dirección errónea, se repiten las fases S17, S18 y S19. Esto puede ocurrir si el cálculo original de par estimado y velocidad óptima han producido valores que eran demasiado bajos. Cuando el vehículo se encuentra, como mínimo, estacionario S19, la liberación simultánea del freno de servicio y la aplicación del embrague S12 se reanudarán. Cuando el embrague está aplicado por completo o casi por completo, el vehículo se desplazará en la dirección correcta S13. Si el freno de servicio no está completamente liberado en esta situación, la presión del freno se liberará S14 y la función se interrumpirá. La información con respecto a la dirección de movimiento del vehículo puede ser utilizada por lo tanto, para liberar de manera previa, el freno de servicio, es decir, antes de que el embrague esté completamente aplicado y a condición de que el vehículo ha empezado a desplazarse en la dirección correcta.

Si la unidad de control detecta en la etapa inicial que el gradiente de la vía de circulación no es suficiente S3 para activar la función de arranque en subida, la activación del pedal de freno S20 resultará solamente en que la función permanecerá inactiva. En este caso, el proceso de regulación pasa directamente a la última etapa S14, después de lo cual, el programa de control ordinario de la unidad de control pasa a S15.

De acuerdo con otra realización alternativa, el control electrónico de freno EBS está dotado con control antigiro ("antispin") TCS para los frenos además del sistema antibloqueo ABS. En caso de que la unidad de control 35 de los frenos detecte que las ruedas motrices están girando de forma descontrolada ("spinning") en relación con un arranque en subida, el control antigiro ("antispin") de los frenos tomará control de la presión de los frenos. Esto puede ocurrir cuando la rueda o ruedas que se encuentran en giro descontrolado giran en la dirección correcta, lo que significa que la función de arranque en subida está desconectada.

De acuerdo con otra realización alternativa de la invención, es posible, en el caso de dificultades en la estimación exacta del par de arranque y la velocidad de arranque mínima  $N_E$  que se han mencionado anteriormente, seleccionar el tiempo para la liberación de los frenos de servicio, de manera tal que la probabilidad de desplazamiento en la dirección errónea en comparación con el frenado durante excesivo tiempo, tiene una distribución deseada.

De acuerdo con otra realización alternativa, el sistema de control de la transmisión informa al conductor del vehículo de en qué momento es activada la función de acuerdo con la invención por medio de una lámpara de aviso o pantalla dispuesta en el vehículo.

De acuerdo con otra realización alternativa, el sistema descrito puede ser activado también en una pendiente descendente en el caso en el que el conductor acopla la marcha atrás, o la unidad de control indica por otra parte que se requiere la marcha atrás, a efectos de recorrer la pendiente hacia arriba en sentido inverso.

- 5 La invención no se considera limitada a las realizaciones ilustrativas que se han descrito sino que, una serie de variantes y modificaciones son posibles dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

## REIVINDICACIONES

- 5
1. Procedimiento para facilitar el arranque en subida de un vehículo a motor estacionario, caracterizado por las siguientes etapas:
- a) como mínimo se aplica un dispositivo de freno utilizando el pedal de freno, caracterizado por:
- b) una unidad de control (30) estima la resistencia al desplazamiento del vehículo,
- c) la unidad de control (30) determina la marcha de arranque, el par mínimo transmitido por el embrague y una velocidad mínima del motor a efectos de superar dicha resistencia al desplazamiento estimada,
- 10 d) cuando el conductor libera el pedal de freno, la unidad de control (30) mantiene el dispositivo de freno aplicado, de manera que el vehículo permanece estacionario,
- e) el conductor acciona el pedal del acelerador a una posición que corresponde, como mínimo, a dicho par mínimo transmitido por el embrague,
- f) un dispositivo de embrague (2) para transmitir el par del motor del vehículo, cuyo embrague es activado por la unidad de control (30)
- 15 g) la unidad de control (30) libera el dispositivo de freno en paralelo con el dispositivo de embrague aplicado, de manera que el par de freno del dispositivo de freno disminuye como función del incremento del par motor transmitido por el dispositivo de embrague.
- 20 2. Procedimiento, según la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo de freno es liberado por completo cuando el par de impulsión es, como mínimo, suficiente para mantener el vehículo estacionario.
3. Procedimiento, según la reivindicación 2, caracterizado porque la unidad de control mantiene el dispositivo de frenado aplicado durante un periodo de tiempo predeterminado después de que el pedal de freno ha sido liberado.
- 25 4. Procedimiento, según la reivindicación 3, caracterizado porque la unidad de control libera el dispositivo de frenado gradualmente después de un segundo periodo de tiempo predeterminado si el pedal del acelerador no ha sido accionado.
- 30 5. Procedimiento, según la reivindicación 3, caracterizado porque la unidad de control libera el dispositivo de frenado gradualmente después de un segundo periodo de tiempo predeterminado si el pedal de freno no ha sido accionado.
- 35 6. Procedimiento, según la reivindicación 1, caracterizado porque la unidad de control (30) libera el dispositivo de freno en paralelo con el dispositivo de embrague aplicado, de manera que el par de freno del dispositivo de freno disminuye proporcionalmente al aumento del par del motor transmitido por el dispositivo de embrague.
- 40 7. Procedimiento, según la reivindicación 1, caracterizado porque la unidad de control (30) estima dicha resistencia al desplazamiento con respecto al peso total del vehículo y al gradiente de la pendiente.
8. Procedimiento, según la reivindicación 7, caracterizado porque la unidad de control (30) determina en base a dicha resistencia al desplazamiento que existe riesgo de que el vehículo se desplace en la dirección errónea y activa una función de arranque en subida.
- 45 9. Procedimiento, según la reivindicación 7, caracterizado porque la unidad de control (30) determina en una primera etapa una marcha de arranque para la caja de cambios (2) con respecto a la resistencia al desplazamiento.
- 50 10. Procedimiento, según la reivindicación 9, caracterizado porque la unidad de control (30) determina en una segunda etapa un par mínimo del motor (TE) y una velocidad mínima del motor (NE) a efectos de superar dicha resistencia estimada al desplazamiento.
- 55 11. Procedimiento, según la reivindicación 7, caracterizado porque la unidad de control (30) determina en una primera etapa un par motor mínimo (TE) y una velocidad mínima del motor (NE) a efectos de superar dicha resistencia al desplazamiento estimada.
- 60 12. Procedimiento, según la reivindicación 11, caracterizado porque la unidad de control (30) determina en una segunda etapa una marcha de arranque para la caja de cambios (2) con respecto a la resistencia al desplazamiento.
- 65 13. Procedimiento, según la reivindicación 1, caracterizado porque la unidad de control (30) continúa manteniendo el dispositivo de freno aplicado si el conductor no acciona el pedal del acelerador a la posición que corresponde, como mínimo, a dicho par mínimo transmitido por el embrague.

14. Procedimiento, según la reivindicación 1, caracterizado porque la unidad de control (30) continúa manteniendo el dispositivo de freno aplicado si la velocidad del motor no ha alcanzado dicha velocidad mínima del motor NE que se requiere para obtener dicho par mínimo transmitido por el embrague.
- 5 15. Procedimiento, según la reivindicación 10 u 11, caracterizado porque la unidad de control (30) activa el dispositivo de embrague cuando se consigue dicha velocidad mínima del motor NE.
- 10 16. Procedimiento, según la reivindicación 15, caracterizado porque la unidad de control (30) controla la velocidad del motor hacia la velocidad de arranque NST cuando el pedal del acelerador es accionado en una posición en la que la velocidad del motor supera dicha velocidad mínima NE.
17. Procedimiento, según la reivindicación 1, caracterizado porque la función de arranque en subida es desactivada cuando el dispositivo de frenado es liberado por completo.
- 15 18. Procedimiento, según la reivindicación 1, caracterizado porque la función de arranque en subida es desactivada cuando la unidad de control (30) detecta que el vehículo está desplazándose en la dirección deseada.
19. Procedimiento, según la reivindicación 1, caracterizado porque cuando la unidad de control (30) detecta que el vehículo está desplazándose en una dirección no deseada durante la aplicación del dispositivo de embrague, la unidad de control (30) mantendrá la presión del freno hasta que cese el movimiento del vehículo mientras el dispositivo de embrague continúa aplicado.
- 20 20. Procedimiento, según la reivindicación 1, caracterizado porque cuando la unidad de control (30) detecta que el vehículo se está desplazando en dirección no deseada durante la aplicación del dispositivo de embrague, la unidad de control (30) incrementará la presión del freno hasta que cese el movimiento del vehículo mientras el dispositivo de embrague continúa aplicado.
- 25 21. Dispositivo para facilitar el arranque en subida de un vehículo a motor estacionario, que comprende, como mínimo, un dispositivo de freno y un pedal de freno, un pedal del acelerador, una unidad de control (30) para controlar dicho dispositivo de freno, velocidad del motor y dispositivo de embrague (2) para la caja de cambios (3) y , como mínimo, un sensor para medir la situación de, como mínimo, uno de los dispositivos indicados, caracterizado porque el dispositivo de freno se ha dispuesto de manera que es aplicado por el conductor y es liberado proporcionalmente al incremento del par de impulsión transmitido del embrague cuando la velocidad del motor llega a la velocidad mínima (NE) que es estimada por la unidad de control (30) y es una función del peso total del vehículo y del gradiente de la subida.
- 30 22. Dispositivo, según la reivindicación 21, caracterizado porque el dispositivo de freno está dispuesto a efectos de ser liberado por completo cuando el par de impulsión es suficiente para mantener el vehículo estacionario.
- 40 23. Dispositivo, según la reivindicación 21, caracterizado porque el dispositivo de freno está dispuesto a efectos de ser aplicado por la unidad de control durante un tiempo predeterminado después de que el conductor libera el pedal de freno.
- 45 24. Dispositivo, según la reivindicación 23, caracterizado porque el dispositivo de freno está dispuesto para su liberación gradual durante un segundo periodo de tiempo predeterminado si el pedal del acelerador no ha sido accionado.
- 50 25. Dispositivo, según una de las reivindicaciones 23 y 24, caracterizado porque el periodo de tiempo es de 1-5 segundos.
26. Dispositivo, según la reivindicación 21, caracterizado porque el dispositivo de freno consiste en el freno de servicio 37 del vehículo.
- 55 27. Dispositivo, según la reivindicación 21, caracterizado porque la unidad de control está dispuesta a efectos de estimar el par de arranque requerido con respecto al peso total del vehículo y al gradiente de la subida.
28. Dispositivo, según la reivindicación 27, caracterizado porque la unidad de control está dispuesta a efectos de estimar la marcha de arranque requerida para la caja de cambios.
- 60 29. Dispositivo, según la reivindicación 28, caracterizado porque la unidad de control está dispuesta a efectos de controlar la velocidad del motor hacia una velocidad de arranque (NST) cuando la velocidad requerida por el conductor supera dicha velocidad mínima (NE)
- 65 30. Dispositivo, según la reivindicación 29, caracterizado porque el embrague está dispuesto para ser activado cuando la velocidad del motor se encuentra próxima a dicha velocidad mínima o es igual a ella.

- 5
- 10
- 15
- 31.** Dispositivo, según la reivindicación 21, caracterizado porque la caja de cambios está dotada de un embrague disco automático.
  - 32.** Dispositivo, según la reivindicación 31, caracterizado porque el embrague disco está dispuesto a efectos de poder ser controlado por la unidad de control.
  - 33.** Dispositivo, según la reivindicación 27, caracterizado porque un sensor conectado a la unidad de control está constituido por un sensor de inclinación.
  - 34.** Dispositivo, según la reivindicación 27, caracterizado porque el sensor conectado a la unidad de control es un sensor de par.
  - 35.** Dispositivo, según la reivindicación 27, caracterizado porque el sensor conectado a la unidad de control es un sensor de peso.
  - 36.** Dispositivo, según la reivindicación 27, caracterizado porque el sensor conectado a la unidad de control es un sensor de dirección para la dirección de movimiento del vehículo.

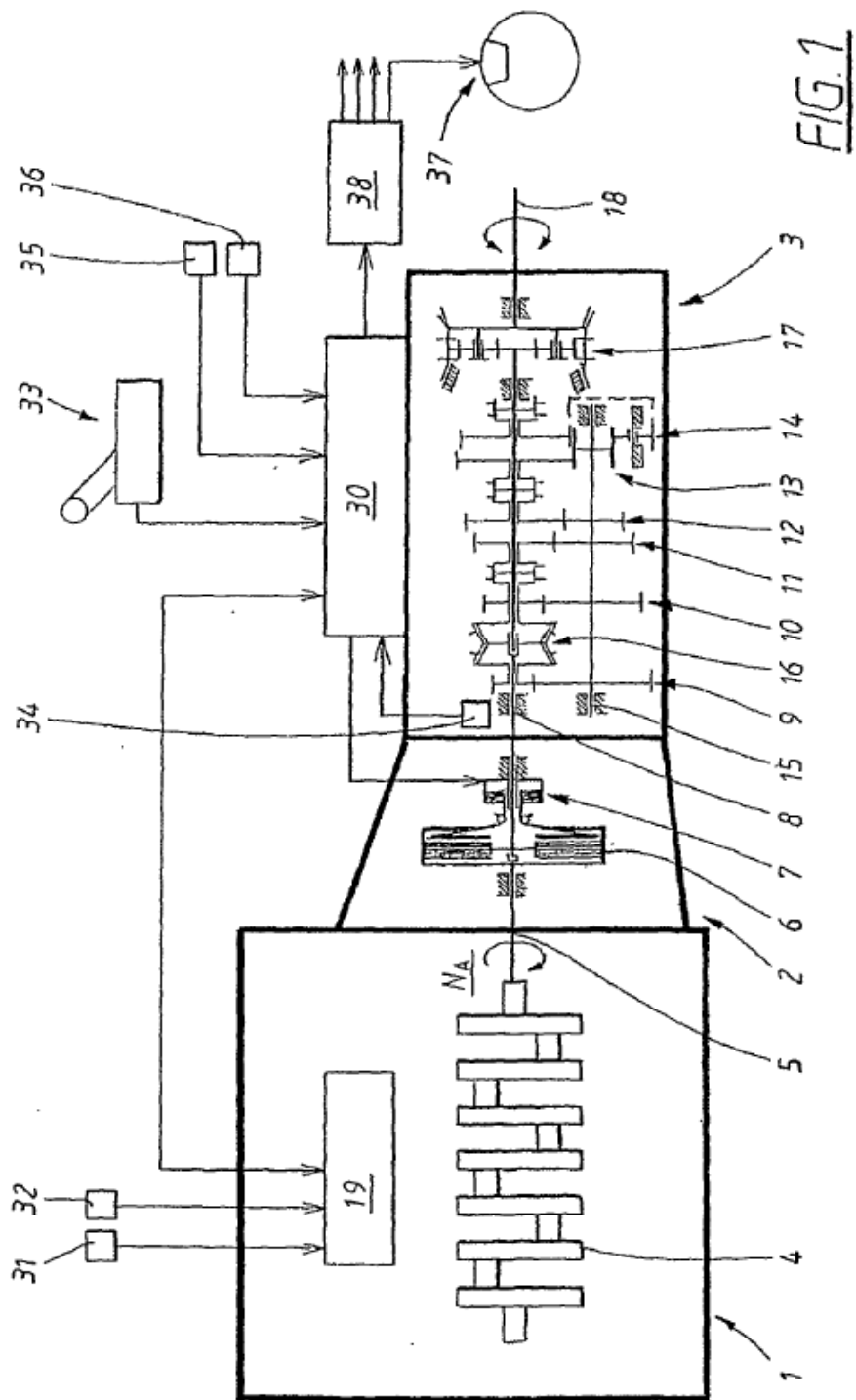


FIG. 1

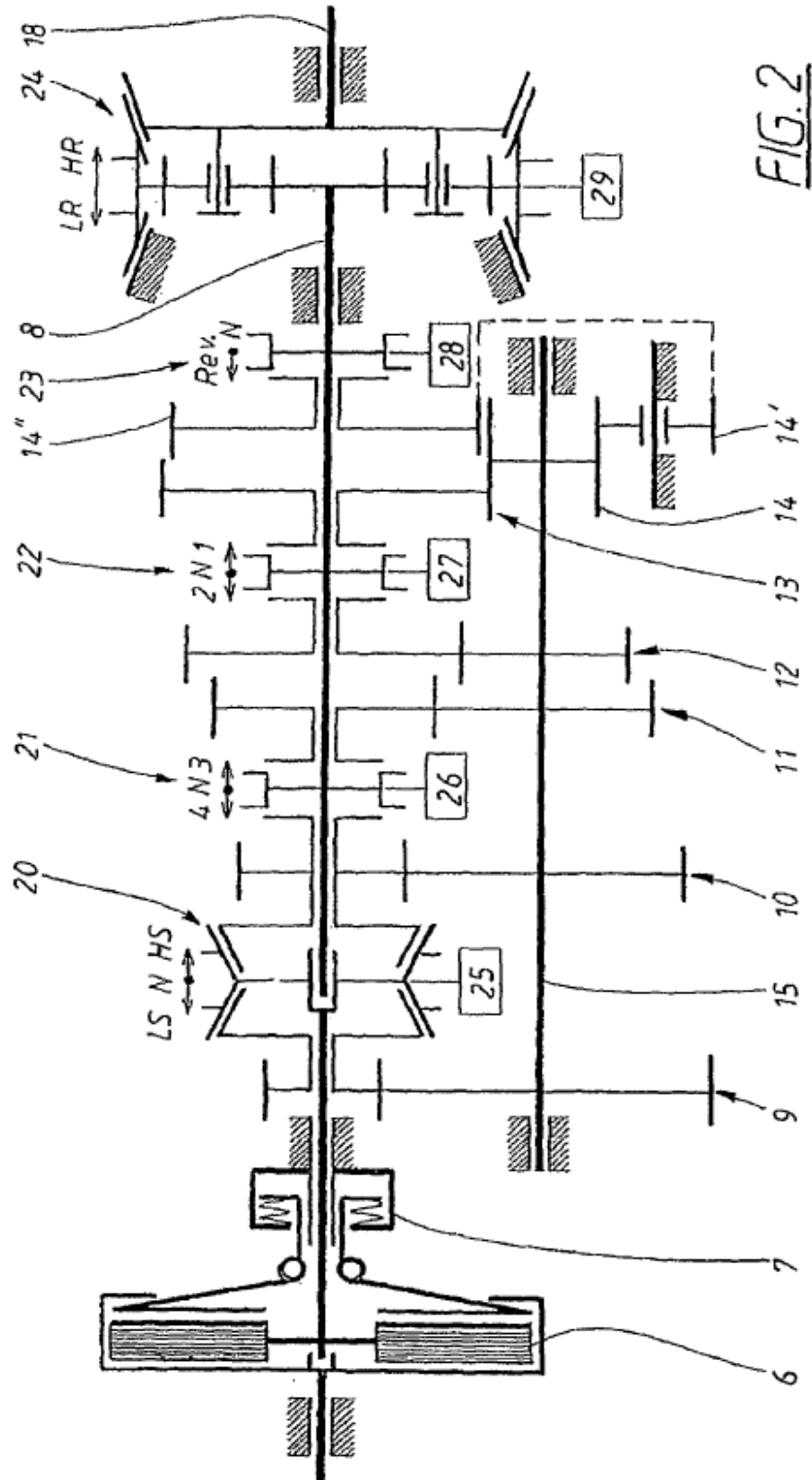


FIG. 2

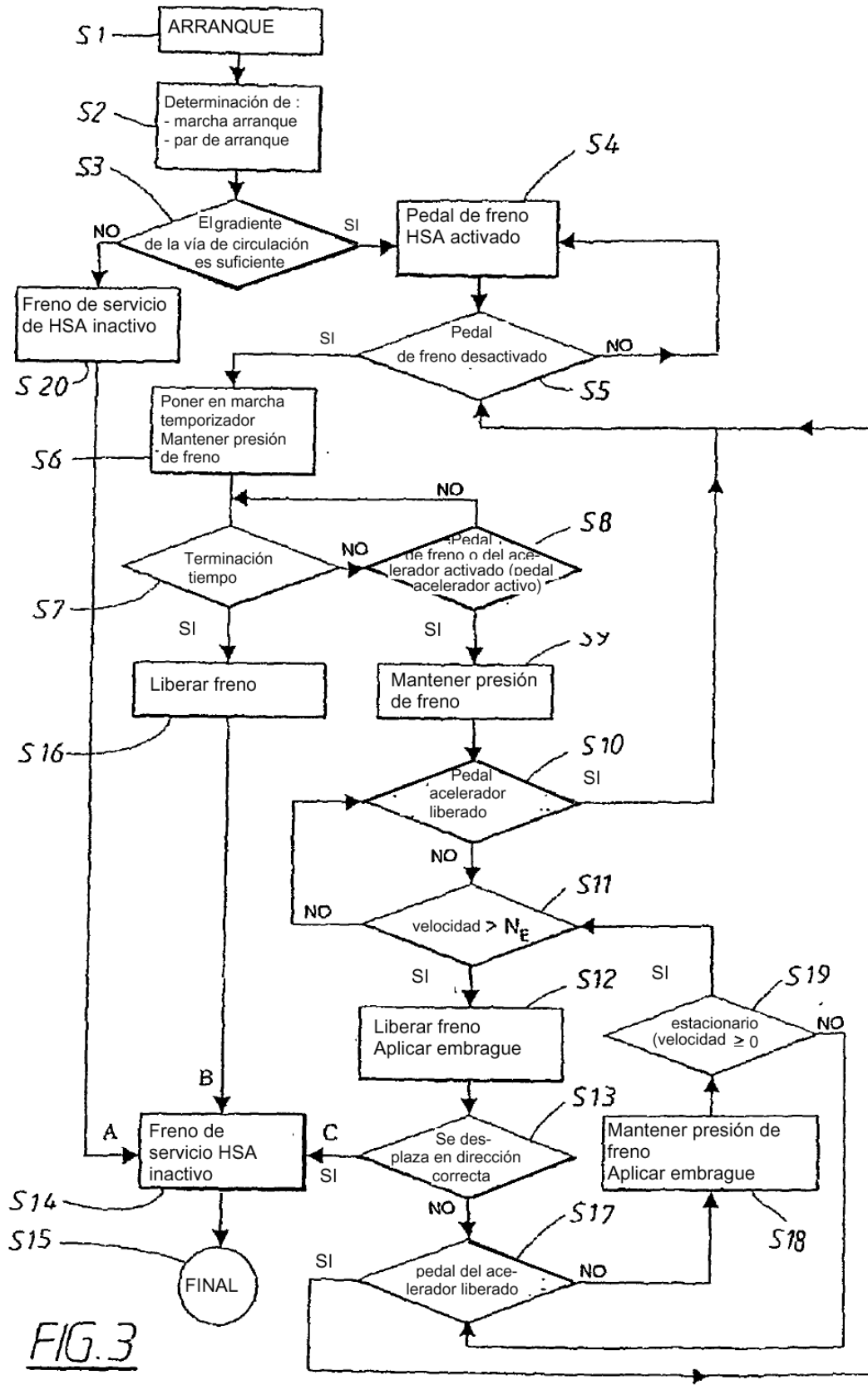


FIG. 3