

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 633 252**

51 Int. Cl.:

B60T 17/02 (2006.01)

B60T 13/52 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.02.2014 PCT/FR2014/050447**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.09.2014 WO14135773**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.02.2014 E 14713200 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.07.2017 EP 2964500**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de control de depresión de asistencia de servofreno**

30 Prioridad:

05.03.2013 FR 1351923

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

20.09.2017

73 Titular/es:

**RENAULT S.A.S. (100.0%)
13-15 quai Le Gallo
92100 Boulogne-Billancourt, FR**

72 Inventor/es:

GODLEWSKI, NICOLAS

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 633 252 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 de control de depresión de asistencia de servofreno

5 La invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo de control de una depresión de asistencia de servofreno que permite hacer funcionar una bomba de aspiración para aumentar la depresión cuando está por debajo de un umbral inferior, y detener la bomba de aspiración cuando la depresión supera un umbral superior o cuando un tiempo de funcionamiento de la bomba de aspiración excede un periodo de límite superior.

10 El documento EP2040967 divulga, por ejemplo, un procedimiento y un dispositivo de este tipo. Este documento ilustra el estado anterior de la técnica que se ha centrado principalmente en adaptar los valores de los umbrales superior e inferior a las condiciones internas de funcionamiento del vehículo, como por ejemplo, en este documento, la velocidad. La adaptación de los valores umbrales superior e inferior a las condiciones internas de funcionamiento del vehículo se ve facilitada por el dominio generalmente adquirido del vehículo.

Sin embargo, los procedimientos y dispositivos conocidos anteriormente no permiten tener en cuenta, de manera sencilla y eficaz, las condiciones externas independientes del funcionamiento del vehículo, tal como, por ejemplo, una bajada de la presión atmosférica, especialmente cuando el vehículo sube de altitud.

15 Para superar los inconvenientes del estado anterior de la técnica, la invención tiene por objeto un procedimiento de control de una depresión de asistencia de servofreno que se añade a etapas que consisten en ejecutar acciones comparables a las de procedimientos ya conocidos, por lo menos una etapa que consiste en reducir el umbral superior cuando el tiempo de funcionamiento cuantificado de la bomba de aspiración es mayor o igual que un periodo de límite superior.

20 En un modo de realización particular del procedimiento, el umbral superior se reduce restando del umbral superior una cantidad inferior a la diferencia entre el umbral superior y el umbral inferior.

Preferentemente, el procedimiento comprende una etapa que consiste en aumentar el umbral superior cuando el periodo cuantificado de funcionamiento de la bomba de aspiración es menor o igual que un periodo de límite inferior menor que el periodo de límite superior.

25 Más particularmente, el umbral superior se aumenta añadiendo al umbral superior, una cantidad inferior a la diferencia entre el umbral superior y el umbral inferior.

Ventajosamente, el periodo de límite inferior corresponde a una constante de tiempo de puesta en depresión máxima posible de un depósito de acumulación de depresión.

30 En particular, el periodo cuantificado de funcionamiento de la bomba de aspiración se inicializa a cero cuando la depresión baja por debajo del umbral inferior.

Más particularmente, el tiempo cuantificado de funcionamiento de la bomba de aspiración se inicializa a cero tras un accionamiento de los frenos.

35 La invención se refiere asimismo a un programa informático que comprende instrucciones de código de programa para la ejecución de las etapas de un procedimiento de acuerdo con la invención cuando el programa se ejecuta en un ordenador.

40 La invención también se refiere a un dispositivo de control de una depresión de asistencia de servofreno, que comprende un captador de depresión para medir la citada depresión, y una bomba de aspiración para aumentar la citada depresión cuando esta baja, en el que una unidad electrónica que está conectada al captador de depresión y a la bomba de aspiración, comprende un programa informático para la ejecución de por lo menos etapas del procedimiento según la invención.

Más particularmente, el dispositivo comprende un detector de accionamiento de los frenos al que la unidad electrónica está conectada.

Otras características y ventajas de la invención resultarán evidentes a partir de la lectura de la descripción detallada siguiente, para cuya comprensión se hace referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

45 - la figura 1 es un esquema que representa un vehículo automóvil de motor de combustión equipado con un dispositivo de frenado que comprende un servofreno de depresión;

- la figura 2 muestra etapas habituales del procedimiento de control de la depresión;

- la figura 3 es una tabla que muestra la variación de la presión atmosférica con la elevación en la elevación en altitud y la depresión máxima posible resultante posible de la misma;

- la figura 4 muestra etapas de procedimiento de control de la depresión según la invención.

En la siguiente descripción, los elementos que presentan una estructura idéntica o funciones análogas serán designados por el mismo número de referencia.

5 En la figura 1, se ha representado esquemáticamente un vehículo automóvil 10 remolcado o impulsado por un motor 12. El motor representado en la figura 1 es un motor de combustión interna a título meramente ilustrativo y no limitativo. Se debe entender que la invención sigue siendo válida para un motor de accionamiento eléctrico. El motor 12 está controlado por una unidad 14 electrónica de control.

10 El vehículo 10 comprende asimismo medios de frenado del vehículo, estando cada uno asociado a una rueda 18 del vehículo 10. Para simplificar los dibujos, solo se ha representado una rueda 18 y el dispositivo 16 de frenado asociado.

El dispositivo 16 de frenado está formado, por ejemplo, por un freno de disco que comprende pastillas de freno (no representadas) generalmente soportadas por una mordaza fija en el interior de la cual son susceptibles de ser desplazadas entre una posición de reposo en la que están separadas entre sí por un disco de freno (no representado) y una posición de apriete del disco de freno solidario en rotación con la rueda 18.

15 El dispositivo 16 de frenado está controlado entre su posición de reposo y su posición de apriete por una presión "Pmc" de un líquido de frenos que está contenido en un circuito 20 hidráulico. De manera conocida, el líquido de frenos es en esta memoria un líquido incompresible.

20 La presión "Pmc" del líquido de frenos está generada por cilindro maestro 22. De manera simplificada, el cilindro maestro 22 actúa como un pistón que es susceptible de ser desplazado entre una posición de reposo y una posición de compresión del líquido de frenos contenido en el circuito 20 hidráulico.

Por seguridad, el circuito 20 hidráulico puede comprender un captador 23 de presión que está dispuesto para medir en cualquier momento la presión "Pmc" del líquido de frenos. Esta presión se llamará en lo que sigue "presión de frenado Pmc". El captador 23 cuando existe, puede enviar una señal representativa de la presión de frenado "Pmc" destinada a la unidad 14 electrónica de control del motor.

25 Un vástago 27 de empuje del pistón del cilindro maestro 22 es susceptible de ser empujado por el conductor del vehículo 10 por medio de un miembro 24 de accionamiento. El miembro 24 de accionamiento es en esta memoria el pedal de freno, que es móvil entre una posición de reposo hacia la que es forzado elásticamente, y una posición extrema de accionamiento en la que la presión "Pmc" del líquido de freno aumenta para accionar el dispositivo de frenado 16 hacia su posición de frenado.

30 No obstante, la presión "Pmc" de frenado necesaria para que el dispositivo 16 de frenado frene eficazmente el vehículo 10 necesita una fuerza muy elevada sobre el vástago 27 de empuje del cilindro maestro 22.

35 Asimismo, para ayudar al conductor, se conoce interponer un servofreno 26 de depresión entre el miembro 24 de accionamiento y el cilindro maestro 22, con el fin de amplificar la fuerza del miembro 24 de accionamiento por medio de una depresión proporcionada por el motor 12 en funcionamiento cuando el motor 12 es un motor de combustión o de otro tipo. En particular, la depresión del servofreno 26 está ventajosamente mantenida mediante una bomba de aspiración 21 que está controlada por la unidad 14 electrónica o por otra unidad electrónica. La bomba de aspiración 21 es particularmente útil cuando el motor 12 es un motor de arrastre eléctrico que no crea naturalmente ninguna depresión, como es el caso para un motor de combustión. La bomba de aspiración 21 también es útil cuando el motor 12 es un motor de combustión interna para complementar una insuficiencia de depresión generada por el motor de combustión, particularmente cuando el motor de combustión está parado. La bomba de aspiración 21 es controlada por su unidad electrónica de control, buscando mantener la depresión en el servofreno 26 en valor absoluto por encima de un valor mínimo de depresión de asistencia "Paso_min". Se puede prever asimismo un depósito 28 de acumulación de vacío pero, cuando la capacidad del servofreno es suficiente para realizar la función de acumulador, es preferible prescindir del depósito 28 con el fin de reducir el volumen y los acoplamientos suplementarios que dicho depósito necesitaría.

45 No se volverá sobre el principio de funcionamiento del servofreno 26, ya conocido por otra parte.

Un captador de depresión 29 conectado a la unidad 14 electrónica, mide una diferencia entre la presión atmosférica y la presión en el interior del servofreno 26.

50 La figura 2 muestra etapas habituales del procedimiento de control de una depresión ΔP de asistencia del servofreno 26.

Siempre que la depresión ΔP sea suficiente, el procedimiento en reposo está en una etapa inicial 30 de vigilancia.

Una transición 31 es validada cuando la depresión ΔP está por debajo de un umbral inferior S1. La depresión ΔP , típicamente medida por el captador de depresión 29, representa una diferencia de presión entre una presión

- 5 existente más arriba del servofreno 26 y la presión atmosférica existente en el exterior del servofreno. Por lo tanto, la presión atmosférica existente más arriba del servofreno 26 crea una fuerza igual al valor medido positivamente de la depresión ΔP multiplicado por la sección del servofreno que se añade a la fuerza producida, por ejemplo, por una presión del pie sobre el pedal de freno 24. El umbral inferior S1 corresponde a un valor por debajo del cual la depresión AP ya no es suficiente para asegurar la fuerza de seguridad del frenado. Por supuesto, el umbral inferior depende de la sección eficaz del servofreno. A título de ejemplo meramente ilustrativo, se puede encontrar en la bibliografía el valor de 0,6 bar que corresponde a una presión absoluta de 0,4 bar para una presión atmosférica de 1 bar.
- 10 Una validación de la transición 31 como resultado de la etapa de 30, activa una etapa 32 que consiste en hacer funcionar la bomba de aspiración 21 de manera que aumente la depresión ΔP puesta a disposición del servofreno 26. La activación de la bomba de aspiración se realiza, por ejemplo, por medio de una señal lógica LPP que provoca una conexión del motor de la bomba a la batería del vehículo.
- 15 En la etapa 32, una inicialización de temporización Δt a cero, permite cuantificar un periodo de funcionamiento de la bomba de aspiración desde su arranque. Tal como se verá más adelante, el periodo cuantificado no es necesariamente el periodo efectivo de funcionamiento de la bomba de aspiración.
- Una transición 33 es validada cuando la depresión ΔP es igual a un umbral superior S2. A título de ejemplo meramente ilustrativo, se puede encontrar en la bibliografía el valor de 0,8 bar que corresponde a una presión absoluta de 0,2 bar para una presión atmosférica de 1 bar.
- 20 Una validación de la transición 33 como resultado de la etapa 30 activa una etapa 35 que consiste en detener la bomba de aspiración 21, estimándose entonces la depresión acumulada en el servofreno 26 suficiente para proporcionar una buena asistencia a la fuerza de frenado
- Para no hacer funcionar la bomba de aspiración durante demasiado tiempo en caso de dificultad para alcanzar el umbral superior S2, se ha validado una transición 34 como medida de seguridad cuando el periodo cuantificado de funcionamiento ΔP de la bomba de aspiración supera un periodo de límite superior tM .
- 25 Una validación de la transición 34 como consecuencia de la etapa 30, activa también la etapa 35, de manera que se detiene la bomba de aspiración 21, incluso si la depresión acumulada en el servofreno 26 no ha alcanzado el umbral esperado que habría validado la transición 33.
- 30 El periodo de límite inferior tM se debe disponer lo suficientemente elevado, en particular para tener en cuenta las acciones de frenado que tienen tendencia de manera natural a reducir la depresión ΔP disponible en el servofreno, en otras palabras, a hacer aumentar la presión absoluta en el servofreno 26. El periodo de límite superior tM se debe disponer lo suficientemente elevado, también para tener en cuenta otros factores tales como, por ejemplo, una reducción de la presión atmosférica que, de manera natural tiende a disminuir el valor de la depresión, medido por naturaleza con respecto a la presión atmosférica. A título meramente ilustrativo, el valor del periodo de límite superior tM está, por ejemplo fijado en doce o quince segundos. De manera más general, el valor del periodo de
- 35 límite superior tM está fijado de manera que permite el funcionamiento de la bomba de aspiración por encima del tiempo necesario para alcanzar el umbral superior de la depresión S2 en el servofreno 26.
- El procedimiento de la figura 1 plantea un problema cuando el entorno del vehículo está sometido a caídas sustanciales de la presión atmosférica, en particular el vehículo cambia de altitud.
- 40 Se puede observar, por ejemplo, en la tabla de la figura 3, una presión atmosférica que vale 1013 mbar al nivel del mar a 0 m de altitud, ya no tendrá un valor de 900 mbar a 1000 m de altitud y solamente 746 mbar a 2500 m de altitud. Por lo tanto, la depresión ΔP de valor 810 mbar que es posible obtener un 0 m de altitud disminuye a medida que aumenta la altitud para no representar ya más que 494 mbar a 4000 m de altitud. Ahora bien, numerosas regiones del mundo poseen vías de circulación a elevada altitud.
- 45 Se observa que el valor del umbral S2 de 800 mbar citado anteriormente ya no se puede lograr desde los 500 m de altitud. Es entonces sistemáticamente la transición 34 la que activa la etapa 35 de detención de la bomba de aspiración desde los 200 m de altitud. La bomba que trabaja constantemente durante el periodo tM máximo, corre entonces el riesgo de una fatiga prematura que disminuye su vida útil, además del consumo energético que resulta. Ahora bien, este trabajo suplementario que aumenta con la altitud para tratar de superar la depresión máxima ΔP que la presión atmosférica permite alcanzar, es inútil, porque es ineficaz para alcanzar el umbral fijado.
- 50 Una solución podría ser la de fijar un valor inferior del umbral S2 para cumplir con las condiciones de funcionamiento de a la altitud máxima en un territorio determinado. Esta solución drástica que consiste en hacer referencia al valor más bajo para el umbral S2, no sería insatisfactoria, puesto que privaría al servofreno de la depresión máxima que es posible obtener cuando el vehículo circula a una altitud más baja.

De manera que se tenga en cuenta una disminución de la presión atmosférica, en particular cuando el vehículo aumenta de altitud, el procedimiento explicado en la presente memoria haciendo referencia a la figura 4, sustituye el umbral superior S2 por un umbral superior variable S2v para validar la transición 33.

5 Se podrían poner en práctica diferentes métodos para tener en cuenta una disminución de la presión atmosférica, tal como por ejemplo un captador de presión atmosférica exterior al vehículo o una estimación de la altitud por otros medios.

El procedimiento de la invención tiene la ventaja de no necesitar ningún captador suplementario ni recurrir a datos externos suplementarios.

10 Una transición 36 validada cuando el periodo cuantificado de funcionamiento Δt de la bomba de aspiración es mayor o igual que el periodo de límite superior t_M activa a continuación no solo la etapa 35 de detención de la bomba de aspiración, sino también una etapa 37 que consiste en disminuir el umbral superior S2v cuando les ha alcanzado el periodo de límite superior t_M .

Es posible tomar un valor inicial del umbral superior S2v, igual al valor fijado S2 mencionado anteriormente.

15 En la presente memoria además, se pueden utilizar varios métodos para reducir el umbral superior S2v umbral, tal como, por ejemplo, situar el umbral superior S2v en el último valor alcanzado o en una media de algunas muestras memorizadas de los últimos valores alcanzados por la depresión ΔP en el momento de la validación de la transición 37. Si bien es posible, tal método presenta el inconveniente de ser sensibles a los acontecimientos adversos contra los que conviene protegerse.

20 Un método más robusto consiste en disminuir el umbral superior S2v en la etapa 37 restando del umbral superior S2v una cantidad menor que la diferencia entre el umbral superior S2v y el umbral inferior S1. Esta precaución permite evitar un cruce de los umbrales superiores e inferior. Asimismo, es posible proporcionar a la cantidad Δs un valor igual a un porcentaje de la diferencia entre el umbral superior S2v y el umbral inferior S1. También es posible proporcionar a la cantidad Δs , un valor igual a un porcentaje fijo de la diferencia entre el umbral superior máximo S2 y el correspondiente umbral inferior S1, ya sea un valor nulo en el caso en el que la cantidad Δs no sea inferior a la diferencia entre el umbral superior S2v y el umbral inferior S1 como resultado de una disminución excesiva del umbral S2v.

25 La cantidad Δs restada al umbral superior S2v en cada validación de la transición 36 hace converger progresivamente el umbral superior S2v hacia un valor lo suficientemente bajo como para validar la transición 33 sin validar la transición 36, en otras palabras, para detectar una depresión superior al umbral superior S2v antes de alcanzar el periodo t_M .

La figura 4 que muestra todas las posibles mejoras del procedimiento según la invención tal como se acaba de describir, presenta otras transiciones y etapas cuya ausencia no impide la puesta en funcionamiento de la bomba de aspiración en la etapa seguida de su detención en la etapa 35.

35 Una transición 38 validada como resultado de la transición 33 cuando el periodo cuantificado es menor que un periodo de límite bajo t_C . El periodo de límite inferior t_C está predeterminado lo suficientemente inferior al periodo t_M para indicar que el umbral S2v se podría aumentar sin provocar a priori ninguna validación de la transición 36 a la siguiente puesta en funcionamiento de la bomba de aspiración en la etapa 32. Es particularmente el caso cuando el vehículo evoluciona de tal manera que disminuye su altitud, teniendo como efecto el aumento de la presión atmosférica.

40 Una validación de la transición 38 activa a continuación una etapa 39, que consiste en aumentar el umbral superior S2v. En la presente memoria, además, el aumento del umbral superior S2v se puede realizar de manera similar a la disminución utilizando métodos duales a los mencionados anteriormente.

En particular, el umbral superior S2v se incrementa añadiendo al umbral superior S2v la cantidad Δs mencionada anteriormente.

45 Preferentemente, pero no necesariamente, el periodo de límite inferior t_C corresponde a una constante de tiempo de puesta en depresión máxima posible del servofreno 26.

De este modo, una sucesión de activaciones de las etapas 37 y 39 tiene como efecto hacer converger el umbral superior S2v hasta un valor cercano a la depresión máxima que es posible alcanzar en función de las condiciones atmosféricas del entorno en el que se mueve el vehículo.

50 La transición 40, validada como resultado de la transición 33 cuando el periodo cuantificado de funcionamiento Δt de la bomba de aspiración es superior al periodo t_C , es complementaria de la transición 38, de manera que se asegura la activación de la etapa 35 como resultado de la transición 33, cualquiera que sea el periodo de funcionamiento de la bomba.

Se recuerda que el periodo cuantificado de funcionamiento Δt de la bomba de aspiración se inicializa en la etapa 32 a cero cuando la depresión AP cae por debajo del umbral inferior S1.

5 Como para el umbral superior S2v, se puede prever hacer variar el umbral inferior S1 en las etapas 37 y 39 de tal manera que, por ejemplo, se mantenga una separación constante de 200 mbar entre los dos umbrales. En este caso, es conveniente, por supuesto, asegurarse de que el umbral inferior S1 no disminuye por debajo de un valor incompatible con los principios básicos que los expertos en la técnica sabrán apreciar en su forma justa.

10 Une transición 41 se activa durante un accionamiento ΔP de los frenos detectado, por ejemplo, por un captador 25 de desplazamiento sobre el pedal de freno o un captador 23 de presión en los conductos 20 de transporte del líquido a los frenos, en particular en caso de funcionamiento del vehículo en modo autónomo, o para tener en cuenta las diversas legislaciones ESP, ABS u otras.

15 Cada validación de la transición 41 vuelve a la etapa 32 para inicializar a cero el periodo cuantificado Δt de funcionamiento de la bomba de aspiración, que es, por lo tanto, inferior al periodo real de funcionamiento de la bomba de aspiración, pero que es el periodo tenido en cuenta para las validaciones de transición 36, 38, 40 a fin de tener en cuenta las perturbaciones provocadas por el frenado en vacío del servofreno 26 que realiza la función de acumulador de vacío.

El procedimiento expuesto anteriormente está codificado ventajosamente en forma de programa informático que comprende instrucciones de código de programa para la ejecución de la totalidad o de una parte de las etapas ilustradas por la figura 4 cuando el programa se ejecuta en un ordenador. El término ordenador designa, por supuesto, en esta memoria la unidad electrónica programable tal como, por ejemplo, una calculadora incorporada.

20 De este modo, en el dispositivo reconocible en la figura 1 para controlar la depresión ΔP de asistencia del servofreno 26, con la ayuda del captador de depresión 29 que mide la depresión ΔP y de la bomba de aspiración 21 que aumenta la depresión ΔP cuando la depresión ΔP disminuye, la unidad electrónica 14 conectada al captador de depresión 29 y a la bomba de aspiración 21, contiene instalado en la memoria el programa informático anterior, de tal manera que ejecuta automáticamente la totalidad o una parte de las etapas del procedimiento de acuerdo con la invención.

25 El captador 25 de desplazamiento del pedal de freno, el captador 23 de presión del conducto 20 o cualquier otro detector de accionamiento de los frenos conectado a la unidad electrónica 14 permite hacer funcionar la bomba durante un periodo suficiente para asegurar el frenado aún controlando que este periodo no sea innecesariamente largo.

30

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de control de una depresión (ΔP) de asistencia de servofreno (26), que comprende etapas que consisten en:
- 5 - hacer funcionar (32) una bomba de aspiración (21) para aumentar la citada depresión (ΔP) cuando la citada depresión (ΔP) es inferior (31) a un umbral inferior ($S1$); y
- detener (35) la bomba de aspiración (21) cuando la citada depresión (ΔP) es superior (33) tiene un umbral superior ($S2$, $S2v$), o cuando un periodo cuantificado de funcionamiento (Δt) de la bomba de aspiración (34, 36) supera un periodo de límite superior (tM);
- caracterizado por que comprende por lo menos una etapa que consiste en:
- 10 -disminuir (37) el umbral superior ($S2v$) cuando el periodo cuantificado de funcionamiento (Δt) de la bomba de aspiración es mayor o igual que el periodo de límite superior (tM).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el umbral superior ($S2v$) se reduce restando una cantidad (Δs) del umbral superior ($S2v$), siendo la citada cantidad (Δs) menor que la diferencia entre el umbral superior ($S2v$) y el umbral inferior ($S1$).
- 15 3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 o 2, que comprende una etapa que consiste en:
- aumentar (39) el umbral superior ($S2v$) cuando el periodo cuantificado de funcionamiento (Δt) de la bomba de aspiración es menor o igual que un periodo de límite inferior (tC) menor que el citado periodo de límite superior (tM).
4. Procedimiento según la reivindicación 3, en el que el umbral superior ($S2v$) se aumenta mediante la adición de una cantidad (Δs) al umbral superior ($S2v$), siendo la citada cantidad (Δs) menor que la diferencia entre el umbral superior ($S2v$) y el umbral inferior ($S1$)
- 20 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 3 o 4, en el que el periodo de límite inferior (tC) corresponde a una constante de tiempo de puesta en depresión máxima posible acumulada en el servofreno (26).
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el periodo cuantificado de funcionamiento (Δt) de la bomba de aspiración se inicializa (32) a cero cuando la depresión (ΔP) disminuye por debajo del umbral inferior ($S1$).
- 25 7. Procedimiento según la reivindicación anterior, en el que el periodo cuantificado de funcionamiento (Δt) de la bomba de aspiración (32) se inicializa a cero tras un accionamiento de los frenos.
8. Programa informático que comprende instrucciones de código de programa para la ejecución de las etapas del procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7 cuando el citado programa se ejecuta en un ordenador.
- 30 9. Dispositivo de control de una depresión (ΔP) de asistencia de servofreno (26), que comprende un captador de depresión (29) para medir la citada depresión (ΔP), y una bomba de aspiración (21) para aumentar la citada depresión (ΔP) cuando la citada depresión (ΔP) disminuye, caracterizado por que comprende una unidad electrónica (14) que está conectada al captador de depresión (29) y a la bomba de aspiración (21), y que comprende un programa informático para la ejecución de por lo menos etapas del procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7.
- 35 10. Dispositivo según la reivindicación 9, caracterizado por que comprende un detector de accionamiento de los frenos (23, 25) y por que la unidad electrónica (14) está conectada al detector de accionamiento de los frenos (23, 25).

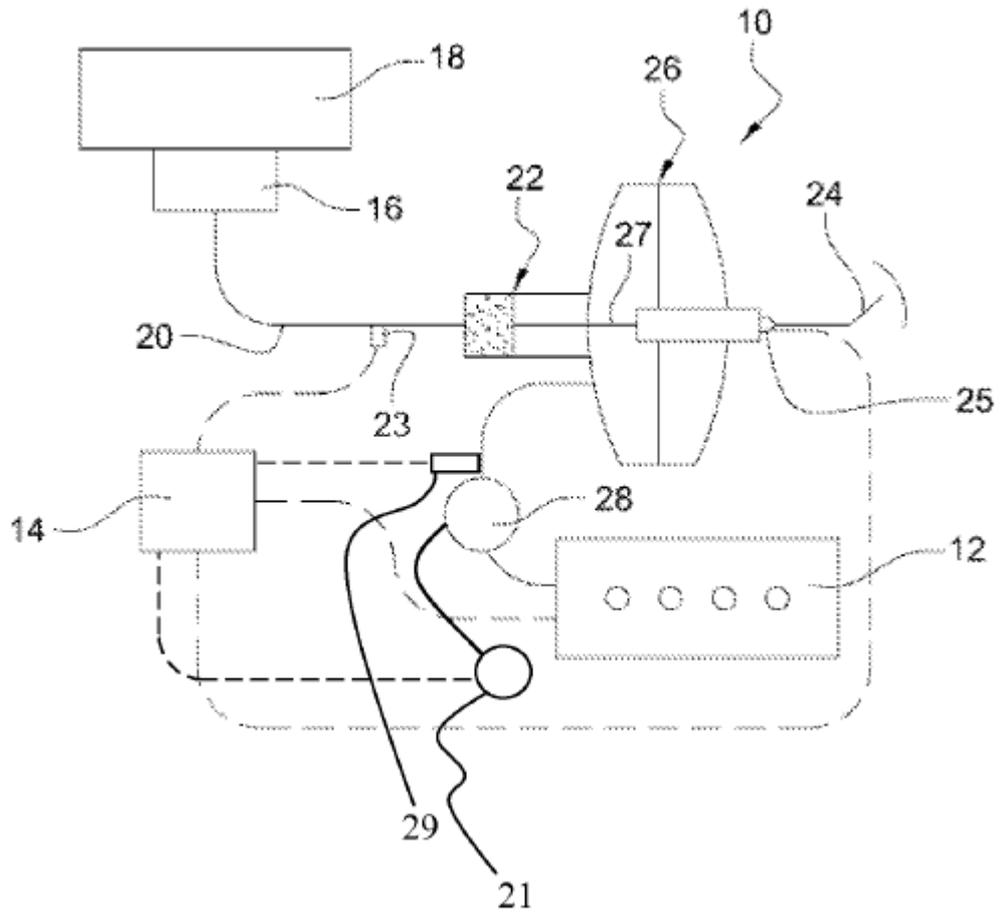
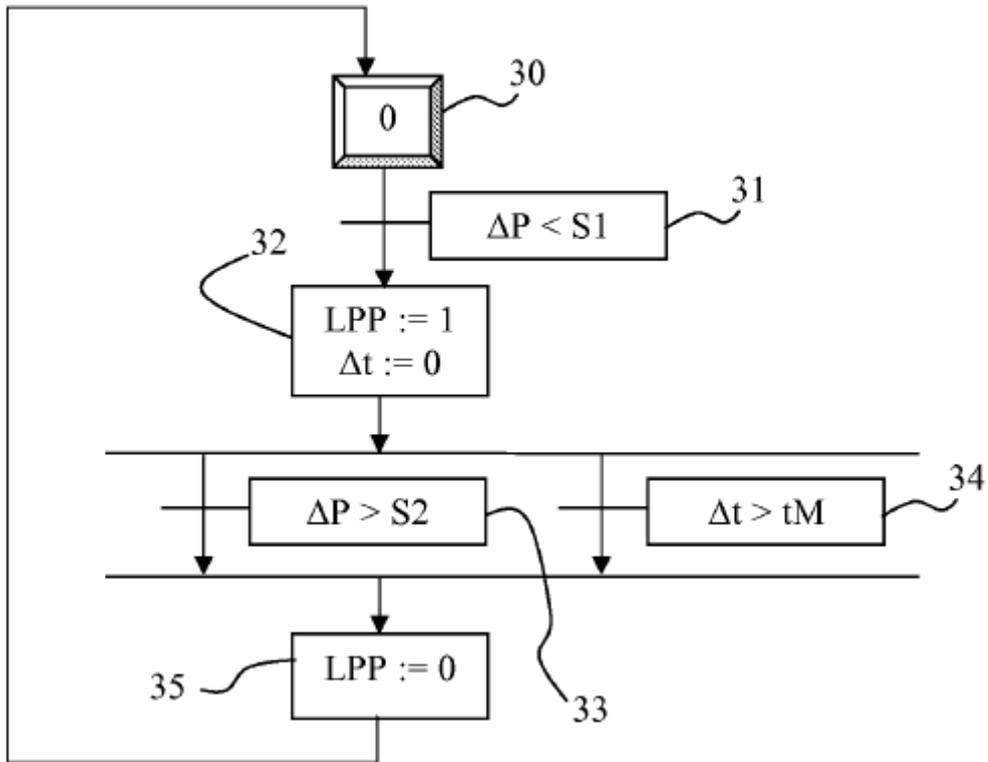


Fig. 1

Fig. 2



Altitud	Patm	ΔP max
0 m	1013 mbar	810 mbar
500 m	955 mbar	764 mbar
1000 m	900 mbar	720 mbar
1500 m	845 mbar	676 mbar
2000 m	794 mbar	635 mbar
2500 m	746 mbar	597 mbar
3000 m	700 mbar	560 mbar
3500 m	658 mbar	526 mbar
4000 m	617 mbar	494 mbar

Fig. 3

Fig. 4

