

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 402 101**

51 Int. Cl.:

**B60G 17/08** (2006.01)

**B60G 17/018** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.03.2010 E 10002914 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2013 EP 2233333**

54 Título: **Procedimiento para el funcionamiento de un amortiguador en un automóvil**

30 Prioridad:

**25.03.2009 DE 102009014749**

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

**29.04.2013**

73 Titular/es:

**AUDI AG (100.0%)  
85045 Ingolstadt, DE**

72 Inventor/es:

**SPENGLER, HANS-GEORG**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 402 101 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 para el funcionamiento de un amortiguador en un automóvil.

5 La invención se refiere a un procedimiento para el funcionamiento de un amortiguador, que está asociado a una rueda en un automóvil, y amortigua el movimiento de la rueda frente a una estructura de automóvil (carrocería) o bien a la inversa, el movimiento de la estructura del automóvil frente a la rueda, y se refiere también a un automóvil, en el que se puede emplear el procedimiento de acuerdo con la invención.

10 En este caso se trata especialmente de un llamado amortiguador regulado. Un amortiguador regulado modifica sus propiedades de amortiguación en función de la intensidad de la corriente, con la que es impulsado. Las propiedades de amortiguación se pueden describir en forma de una curva característica, que reproduce la fuerza de recuperación del amortiguador en función de la velocidad de la rueda frente a la estructura del automóvil y, por lo tanto, la velocidad del amortiguador. Para la siguiente descripción es poco significativa la manera en que trabaja el amortiguador, con tal que el amortiguador sea un consumidor de corriente o bien comprenda un amortiguador de este tipo.

15 La impulsión del amortiguador con corriente se realiza en el marco de la regulación a través de un aparato de control. A éste se conducen señales de medición. Típicamente, estas señales de medición reproducen la posición relativa de la rueda frente a la estructura del automóvil, en particular proceden especialmente desde un llamado sensor de altura. Además, el aparato de control procesa, en general, también una información sobre la velocidad del vehículo. Por último, para la fijación de la intensidad de la corriente, con la que el amortiguador es impulsado, se puede tener en cuenta a través del aparato de control también la curva del tiempo, de manera que entonces debe estar prevista una instalación de medición del tiempo. Si tal instalación de medición del tiempo está integrada en una unidad de aparatos de control, en el presente caso por el aparato de control se entiende la unidad sin una instalación de medición de este tipo.

25 Se han iniciado ensayos de amortiguador para un amortiguador no regulado. Durante una verificación del amortiguador se conducen dos ruedas de un automóvil sobre una placa, que se desplaza en vibraciones, que tienen como consecuencia una excitación, es decir, que las ruedas comienzan a vibrar al mismo tiempo. La amplitud de las vibraciones de las ruedas se utiliza como medida para la calidad de la amortiguación del amortiguador. Por ejemplo, se realiza una verificación del amortiguador de este tipo para verificar si debe sustituirse un amortiguador de impactos.

30 La verificación del amortiguador no es posible sin más hasta ahora en un automóvil con un amortiguador regulado, en particular un amortiguador de campo característico regulado sin escalonamiento. El aparato de control provoca, en efecto, que por debajo de una velocidad predeterminada, el amortiguador no sea alimentado con corriente, para que la red de a bordo no sea cargada en una medida excesiva. Un trabajo del amortiguador regulado en el estado parado del automóvil, por ejemplo cuando éste está en un atasco, no es ya necesario de todos modos en sí. Si el amortiguador no trabaja en el estado parado, una instalación de verificación del amortiguador no puede determinar, sin embargo, sin más si el amortiguador regulado trabaja correctamente. Pero tal información sería importante para verificar la seguridad de un vehículo. Por ejemplo, el amortiguador regulador influye en el recorrido de frenado del automóvil.

40 Se conoce a partir de vehículos individuales, por ejemplo el Audi TT con "magnetic ride" (control magnético de la marcha), que a través de la activación de un elemento de mando se adopta un modo de prueba, en el que se activa el aparato de control y se impulsa el amortiguador con corriente, a pesar de que el automóvil está parado. Es costoso, debe preverse en un automóvil como extra un elemento de mando, para que se pueda realizar una verificación del amortiguador. Además, debe instruirse al conductor del vehículo de una manera complicada cómo se puede establecer el modo de prueba, aunque la verificación del amortiguador no represente ninguna particularidad importante.

45 El documento EP 0 734 891 A2 describe un procedimiento para el funcionamiento de un amortiguador, en el que se determina en primer lugar una velocidad relativa entre una rueda y el punto angular correspondiente de la carrocería, y en función de la velocidad relativa se determina una fuerza de acuerdo con una función pasiva no lineal. Además, se determina la velocidad vertical media de la rueda y en función de ello se determina un primer factor de escala, que se multiplica por la fuerza calculada para obtener una fuerza escalada. Entonces se impulsa el sistema de amortiguación en función de la fuerza escalada.

50 El cometido de la invención es facilitar una verificación del amortiguador en un automóvil.

El cometido se soluciona por medio de un procedimiento para el funcionamiento de un amortiguador de acuerdo con la reivindicación 1 de la patente así como a través de un automóvil de acuerdo con la reivindicación 5 de la patente.

55 De acuerdo con la invención, el procedimiento comprende que por debajo de una velocidad predeterminada del automóvil, las señales de medición son investigadas a través del aparato de control de acuerdo con al menos un

criterio predeterminado sobre la presencia o no presencia de una situación de verificación del amortiguador, de manera que en el caso de presencia de la situación de verificación del amortiguador, el aparato de control alimenta con corriente el amortiguador y en el caso de no presencia de la situación de verificación del amortiguador, el aparato de control deja el amortiguador sin alimentación de corriente.

- 5 En el caso general de que no se inicie ninguna situación de verificación del amortiguador, se ahorra, por lo tanto, corriente en el caso de que el vehículo esté parado o casi parado, para que la red de a bordo no se cargue excesivamente. En cambio, en una situación de verificación del amortiguador, el amortiguador puede ser accionado de tal forma que se posibilita una manifestación sobre su capacidad funcional, que no se puede hacer sin alimentación de corriente del amortiguador. La invención se basa en el reconocimiento de que con la ayuda de  
10 señales de medición, especialmente desde instalaciones de medición que están incorporadas de todos modos en un automóvil convencional, se puede reconocer una situación de verificación del amortiguador.

Puesto que una instalación para la verificación del amortiguador lleva a vibración a la rueda frente a la estructura del automóvil, se puede investigar la frecuencia del movimiento de la rueda frente a la estructura del automóvil. En particular, cuando excede un valor límite dado, esto puede ser e punto de partida para la presencia de una situación  
15 de amortiguación. De la misma manera, se puede comparar también la amplitud de este movimiento de la rueda frente al automóvil con un valor límite dado y se puede utilizar un exceso del mismo como punto de partida para una situación de verificación del amortiguador. Adicionalmente, se puede comparar también la duración de tiempo, con la que se mueve la rueda de una manera predeterminada (especialmente con una amplitud y frecuencia por encima de valores límites respectivos) frente a la estructura del automóvil, con un valor límite. Si se excita la rueda durante un  
20 tiempo suficiente de manera predeterminada, esto es otro punto de partida para la presencia de una situación de verificación del amortiguador. Por último, se puede realizar todavía una verificación de la factibilidad: un automóvil comprende típicamente en cada caso un amortiguador para ambas ruedas dispuestas en el mismo eje. Puesto que el automóvil se coloca sobre una placa de tal manera que ambas ruedas son excitadas al mismo tiempo, se puede investigar también para la otra rueda en el mismo eje si existe un criterio predeterminado, en particular se pueden  
25 obtener los mismos puntos de partida que para la primera rueda. De manera alternativa o adicional, es posible investigar el comportamiento de ruedas en otro eje del automóvil que el investigado hasta ahora: si el movimiento de una rueda no cumple las mismas condiciones predeterminadas (o bien cumple otras condiciones predeterminadas definidas) se puede deducir que esta rueda no es excitada en el otro eje, lo que habla a favor de una verificación del amortiguador.

- 30 Los puntos de partida mencionados anteriormente se pueden obtener individualmente o en combinación en el marco del criterio predeterminado o bien de los criterios predeterminados. Con preferencia, los puntos de partida mencionados sobre la frecuencia, amplitud y duración de tiempo de la excitación se pueden realizar al mismo tiempo, para que se suponga una situación de verificación del amortiguador, de manera especialmente preferida debe realizarse, además, una prueba de factibilidad con la ayuda de otra rueda.

- 35 El amortiguador regulado está diseñado en y por sí para el empleo a partir de una velocidad mínima del automóvil.

Para que en una situación de verificación del amortiguador, en la que el automóvil está casi o totalmente parado, se pueda realizar una manifestación sobre el amortiguador regulado, éste puede ser alimentado con corriente a través del aparato de control de acuerdo con un modo de prueba predeterminado específicamente, por ejemplo con una corriente constante. También entonces se modifica la curva característica del amortiguador en comparación con el  
40 amortiguador no alimentado con corriente.

De manera alternativa, es posible hacer alimentar con corriente el amortiguador a través del aparato de control, tal como se realiza a una velocidad por encima de la velocidad predeterminada, por lo demás, en las mismas condiciones (por ejemplo, que se pueden describir a través de las señales de medición). Si durante el funcionamiento del automóvil se realiza la alimentación de corriente del amortiguador en función de la velocidad del  
45 automóvil, se puede seleccionar, por ejemplo, para la situación de verificación del amortiguador una velocidad determinada del automóvil, que se supone en la situación de verificación del amortiguador a través del aparato de control, es decir, que se utiliza virtualmente.

El automóvil de acuerdo con la invención presenta una estructura de automóvil y ruedas móviles frente a ésta, así como para al menos una rueda un amortiguador, que amortigua el movimiento de la rueda frente a la estructura del  
50 automóvil. Como se ha descrito anteriormente, la propiedad de amortiguación del amortiguador puede ser variable a través de la impulsión del amortiguador con corriente. Un aparato de control está acoplado con el amortiguador para impulsarlo con corriente. Al aparato de control se pueden alimentar valores de medición desde una instalación de medición para la velocidad del vehículo y desde al menos otra instalación de medición. El aparato de control está diseñado o bien para alimentar corriente al amortiguador a una velocidad del vehículo (comunicada con la ayuda de una señal de medición desde la instalación de medición para la velocidad del vehículo) por debajo de una velocidad  
55 predeterminada, en función de los valores de medición de la otra instalación de medición en un modo de verificación del amortiguador o para no alimentarla en un modo de reposo. La expresión “en función de valores de medición” debe entenderse en este caso de tal manera que, como en el procedimiento de acuerdo con la invención, se aplica

## ES 2 402 101 T3

al menos un criterio predeterminado, a través del cual se establece si se adopta una situación de verificación del amortiguador o no. En presencia de esta situación, se adopta el modo de prueba del amortiguador, es decir, que se alimenta corriente al amortiguador, en el caso de ausencia de la situación de prueba del amortiguador se adopta el modo de reposo y no se alimenta corriente al amortiguador.

- 5 El automóvil de acuerdo con la invención posibilita la adopción de un motor de prueba del amortiguador sin la activación de un elemento de mando. En su lugar, el automóvil adopta de forma automática el modo de prueba del amortiguador. En otro caso, se ahorra energía en el modo de reposo y no se carga la red de a bordo.

- 10 De manera conocida en sí, las otras instalaciones de medición pueden comprender un sensor de altura asociado a la rueda, a la que pertenece el amortiguador. Este sensor de altura emite como valor de medición típicamente un valor que indica la posición de la rueda frente a la estructura del automóvil. Puesto que también es conveniente un análisis temporal, por ejemplo para poder derivar una frecuencia o una duración de tiempo, está previsto con preferencia adicionalmente al sensor de altura también un reloj (un indicador de tiempo).

A continuación se describe una forma de realización preferida de la invención con referencia a la figura, que es un diagrama de flujo de una forma de realización del procedimiento de acuerdo con la invención.

- 15 El procedimiento descrito a continuación con la ayuda de la figura se realiza en un aparato de control asociado a un amortiguador regulado, en particular como un programa que se ejecuta en una unidad de procesador. A través del amortiguador se amortigua un movimiento relativo entre una rueda y una estructura de automóvil (carrocería) de un automóvil.

- 20 El procedimiento sirve para provocar una reacción del aparato de control durante la realización de una situación de verificación del amortiguador. En una situación de verificación del amortiguador, las ruedas de un eje están sobre una placa oscilante y son excitadas de esta manera a vibraciones.

- 25 Al aparato de control se alimenta constantemente un valor de medición para la velocidad  $v$  del automóvil. En la etapa S10 se compara esta velocidad con un valor límite  $v_{\text{límite}}$ , por ejemplo, de 3 km/h. Si el automóvil marcha con una velocidad por encima de esta velocidad límite  $v_{\text{límite}}$ , entonces se impulsa el amortiguador con corriente según la etapa S12 de la manera conocida desde el aparato de control, es decir, que se realiza una regulación normal.

En el caso de que la velocidad del automóvil sea menor que la velocidad límite, se derivan valores numéricos a partir de señales de un sensor de altura, que indica la posición relativa de la rueda frente al automóvil, a saber, para una excitación utilizando, por ejemplo, un procedimiento de filtración se deriva una frecuencia de excitación  $f_{\text{Excitación}}$ , la amplitud de la excitación  $A_{\text{Excitación}}$ , y se puede derivar una duración de tiempo  $t_{\text{Excitación}}$  de la excitación.

- 30 En la etapa S14 se compara la frecuencia de la excitación,  $f_{\text{Excitación}}$ , con una frecuencia límite  $f_{\text{límite}}$ , que está, por ejemplo, en 3 Hz. Si la frecuencia de excitación no excede la frecuencia límite, entonces se pasa a la etapa S16, es decir, que durante el tiempo en el que la velocidad del automóvil está por debajo de la velocidad límite y al mismo tiempo la frecuencia de excitación es inferior a la frecuencia límite, se desconecta la regulación del amortiguador. En cambio, si la frecuencia de excitación es mayor que la frecuencia límite, se compara la amplitud de la excitación,  $A_{\text{Excitación}}$ , en la etapa S18 con una amplitud límite  $A_{\text{límite}}$ . Si la amplitud de la excitación no alcanza una frecuencia límite, entonces se pasa de nuevo a la etapa S16, y el amortiguador no es alimentado con corriente. Si la frecuencia de excitación excede la frecuencia límite, se calcula en la etapa S20 la duración de tiempo de la excitación. Para la determinación de cuándo está presente una excitación, se pueden aplicar diferentes criterios. Éstos pueden coincidir con los criterios de acuerdo con las etapas S14 y S18. En el último caso, entonces se ejecutan varias veces, dado el caso, las etapas S14 y S18, se eleva en cada caso un contador durante el tiempo y cuando este contador alcanza un valor predeterminado, se prosigue con el procedimiento. Mientras la duración de tiempo de la excitación no excede el valor límite  $f_{\text{límite}}$ , no se alimenta el amortiguador con corriente según la etapa S16. Pero tan pronto como la excitación se ha realizado durante un periodo de tiempo suficientemente largo y en concreto con frecuencia y amplitud suficientes, se lleva a cabo en la etapa S22 una verificación de la factibilidad. Se compara lo que se ha supuesto en valores de medición para otras ruedas. Si se encuentran dos ruedas, a las que está asociado en cada caso un amortiguador regulado, en uno y el mismo eje, entonces solamente se puede partir de que el automóvil se encuentra en una instalación de verificación del amortiguador cuando ambas ruedas son excitadas de la misma manera. Para la segunda rueda se pueden realizar entonces, dado el caso, las etapas S14 a S20 de la misma manera. Del mismo modo, también en la otra rueda, a saber, en otro eje del automóvil, se puede verificar si éste no experimenta precisamente una excitación. En efecto, si retorna una excitación a una instalación de verificación del amortiguador, entonces se lleva, en general, exclusivamente un eje del automóvil a vibración, y el otro reposa. Si se deduce de la verificación de la factibilidad que no se puede partir necesariamente de una situación de verificación del amortiguador, entonces no se realiza de acuerdo con la etapa S16 de la misma manera ninguna alimentación de corriente del amortiguador.

- 55 En cambio, si se ejecutan las etapas S10, S14, S18, S20 y finalmente también la etapa S22, en general, bajo respuesta positiva del criterio de prueba respectivo, se lleva a cabo una alimentación de corriente del amortiguador según la etapa S24. La figura indica de qué manera se puede realizar la alimentación de corriente: En una

## ES 2 402 101 T3

5 alternativa (a) se realiza la alimentación de corriente según la etapa S26 (que puede coincidir con la etapa S24) en un modo específico, por ejemplo el amortiguador se puede alimentar con una corriente de intensidad constante de la corriente. En una alternativa (b) se realiza la alimentación de corriente del amortiguador según la etapa S12, que puede coincidir entonces con la etapa S24, en el marco de una regulación normal, como está prevista también a velocidades por encima de la velocidad límite  $f_{\text{límite}}$ .

10 La secuencia de las etapas individuales del procedimiento descrito anteriormente son intercambiable: por ejemplo, se pueden intercambiar sin más las etapas S14 y S18. Si la medición de la duración de la excitación está relacionada con una definición de la presencia de una excitación, que se activa por las etapas S14 y S18, se puede colocar también la etapa S20 delante o entre las etapas S14 y S18. La etapa S22 no tiene que seguir necesariamente a las etapas S14, S18 y S20.

15 La ejecución de las etapas S14, S18, S20 y S22 se puede activar cuando se ralentiza la velocidad del vehículo o bien cuando se para. De la misma manera es posible también que a través del aparato de control, por ejemplo de la regulación normal, se deriven constantemente la frecuencia de excitación, la amplitud de la excitación y tal vez incluso la duración de tiempo, de manera que también se pueden realizar comparaciones, como están previstas según las etapas S14, S18 y S20 durante la regulación normal del amortiguador. En particular, en este caso no es necesario que la etapa S10 preceda a las etapas S14, S18, S20 y S22 en común.

La invención parte de un amortiguador, que es un consumidor de corriente, de manera que el estado de la no alimentación del amortiguador con corriente según la etapa S16 es deseable, si no existe ninguna situación de verificación del amortiguador.

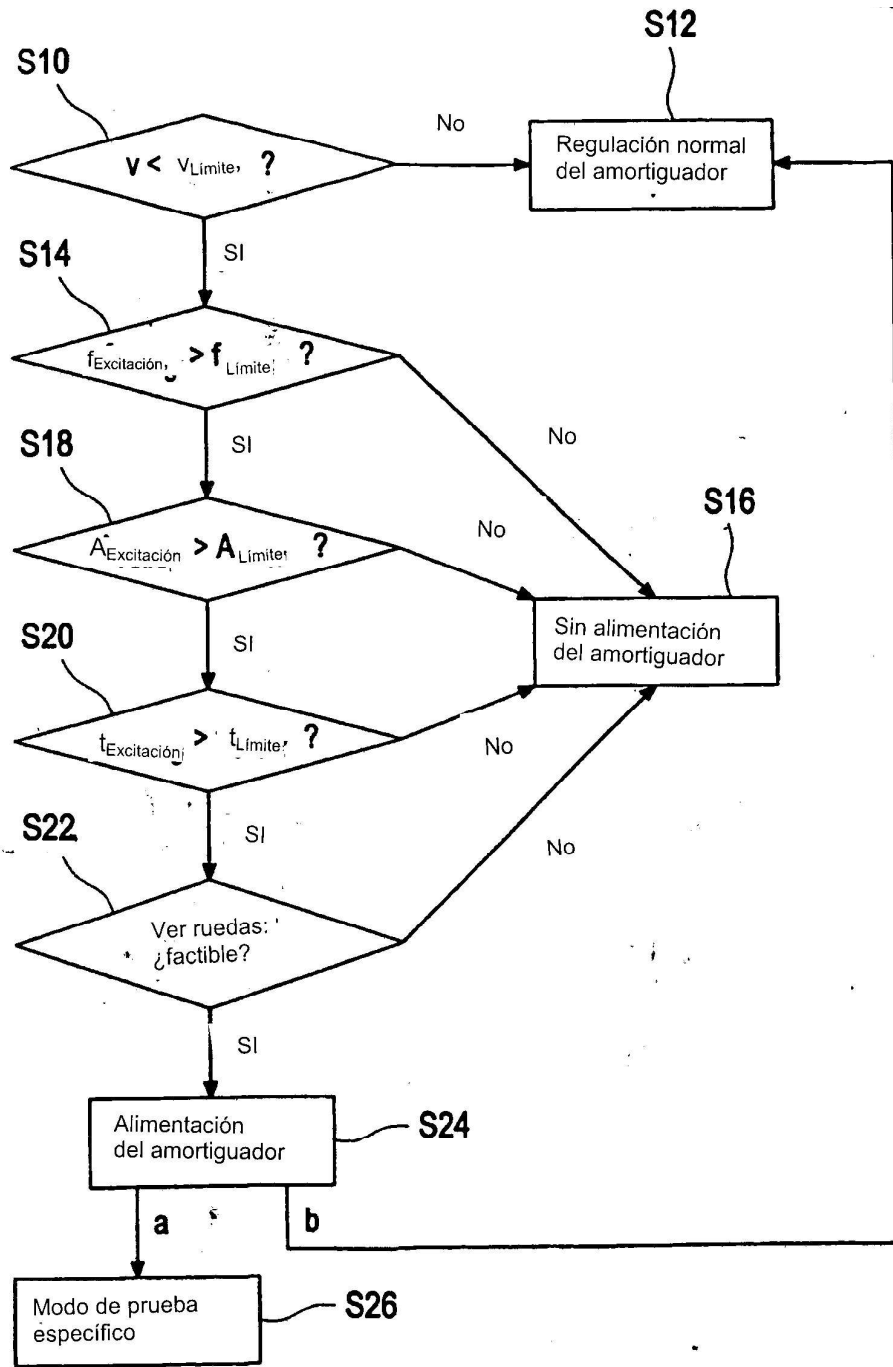
20 No obstante, los principios del procedimiento representado anteriormente se pueden aplicar también de manera similar cuando un amortiguador regulado es accionado de manera diferente a la alimentación de corriente. Por ejemplo, también a través de la emisión de señales de control puras se podría activar la toma de corriente a través de un amortiguador alimentado con corriente por separado, se podría suprimir entonces a través de la no emisión de tales señales de control cuando el automóvil está parado, para no cargar excesivamente la red de a bordo, cuando no existe una situación de verificación del amortiguador.

30

35

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Procedimiento para el funcionamiento de un amortiguador para el movimiento de una rueda frente a una estructura de automóvil en un automóvil, en el que en el automóvil se alimentan señales de medición a un aparato de control, que alimenta corriente al amortiguador, en condiciones predeterminadas, en función de señales de medición, caracterizado porque el procedimiento comprende que por debajo de una velocidad predeterminada ( $v_{\text{Límite}}$ ), las señales de medición sean investigadas a través del aparato de control de acuerdo con al menos un criterio predeterminado (S14, S18, S20, S22) sobre la presencia o no presencia de una situación de verificación del amortiguador, de manera que en el caso de una presencia de la situación de verificación del amortiguador, el aparato de control alimenta corriente (S24) al amortiguador y en el caso de no presencia de la situación de verificación del amortiguador, el aparato de control no alimenta corriente (S16) al amortiguador.
- 2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el al menos un criterio predeterminado comprende que
- a) la frecuencia ( $f_{\text{Excitación}}$ ) del movimiento de la rueda frente a la estructura del automóvil excede (S14) un valor límite ( $f_{\text{Límite}}$ ) predeterminado, y/o
- b) la amplitud ( $A_{\text{Excitación}}$ ) del movimiento de la rueda frente a la estructura del automóvil excede (S18) un valor límite ( $A_{\text{Límite}}$ ) predeterminado y/o
- c) la rueda se mueve de manera predeterminada frente a la estructura del automóvil durante un periodo de tiempo ( $t_{\text{Excitación}}$ ), que excede un valor límite ( $t_{\text{Límite}}$ ) predeterminado, y/o
- d) el movimiento de una rueda de un mismo eje del automóvil cumple igualmente las condiciones predeterminadas y/o el movimiento de una rueda en otro eje del automóvil no cumple las condiciones predeterminadas.
- 3.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el aparato de control, en el caso de presencia de la situación de verificación del amortiguador, alimenta corriente (S26) al amortiguador de acuerdo con un modo de prueba predeterminado específicamente.
- 4.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el aparato de control, en el caso de presencia de una situación de verificación del amortiguador, alimenta corriente (S12) al amortiguador, como se realiza en otro caso a una velocidad por encima de la velocidad ( $v_{\text{Límite}}$ ) predeterminada, por lo demás, en otras condiciones.
- 5.- Automóvil con una estructura de automóvil y ruedas móviles frente a ésta y para al menos una rueda con un amortiguador, que amortigua el movimiento de esta rueda frente a la estructura del automóvil, en el que a través de la impulsión del amortiguador con corriente se puede modificar su propiedad de amortiguación y un aparato de control está acoplado con el amortiguador para impulsarlo con corriente, en el que al aparato de control se pueden alimentar valores de medición desde una instalación de medición para la velocidad del vehículo y desde otra instalación de medición, caracterizado porque el aparato de control está diseñado para alimentar corriente (S24) al amortiguador a una velocidad del vehículo por debajo de una velocidad predeterminada, en función de los valores de medición de la al menos otra instalación de medición en un modo de verificación del amortiguador o para no alimentarla (S16) en un modo de reposo.
- 6.- Automóvil de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque la al menos otra instalación de medición comprende un sensor de altura asociado a la rueda, a la que pertenece el amortiguador.
- 7.- Automóvil de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque las otras instalaciones de medición comprenden también un reloj.



FIGURA