

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 602 990**

51 Int. Cl.:

B60T 8/17 (2006.01)

B60T 8/1755 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.02.2012 PCT/EP2012/000465**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.08.2012 WO12107184**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.02.2012 E 12702974 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.09.2016 EP 2673174**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para estabilizar la marcha de un remolque que se mueve a bandazos**

30 Prioridad:

11.02.2011 DE 102011010994

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

23.02.2017

73 Titular/es:

**AUDI AG (50.0%)
85045 Ingolstadt, DE y
CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG (50.0%)**

72 Inventor/es:

**THEEL, THOMAS;
MUNTU, MATTHIAS y
BREMEIER, VOLKER**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 602 990 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 estabilizar la marcha de un remolque que se mueve a bandazos

5 La invención concierne a un procedimiento para estabilizar la marcha de un remolque que se mueve a bandazos arrastrado por un vehículo. En este caso, se frena automáticamente un conjunto de tiro que comprende el remolque y el vehículo, cuando una amplitud de la oscilación del remolque excede un valor predeterminado. Por tanto, se decelera el conjunto de tiro hasta una velocidad a la que la amplitud de la oscilación del remolque cae por debajo de un valor predeterminado. Con el remolque moviéndose a bandazos y la presencia de una primera velocidad de marcha del conjunto de tiro, este conjunto se decelera más fuertemente que el caso del remolque moviéndose a bandazos y la presencia de una segunda velocidad de marcha del conjunto de tiro que sea más reducida que la primera velocidad de marcha. Además, la invención concierne a un dispositivo para estabilizar la marcha de un remolque que se mueve a bandazos.

15 El documento DE 10 2009 011 907 A1 describe un procedimiento y un sistema para estabilizar un conjunto de tiro que presenta un remolque arrastrado por un vehículo. El sistema comprende un equipo para reconocer oscilaciones del remolque. Un equipo adicional sirve para la amortiguación de la oscilación del conjunto de tiro por medio de intervenciones de regulación independientes del conductor en función de un movimiento a bandazos del conjunto de tiro. Las intervenciones de regulación independientes del conductor pueden comprender intervenciones de frenado, la reducción de la potencia del motor o intervenciones de conducción. Para que se atenúe la oscilación, se frena el conjunto de tiro progresivamente hasta por debajo de una velocidad crítica. Preferiblemente, se realiza una amortiguación rápida y agresiva cuando el conjunto de tiro presenta una velocidad por encima de la velocidad crítica.

20 El documento WO 2004/041612 A1 describe un procedimiento para estabilizar un conjunto de tiro, en el que se vigilan los movimientos a bandazos del conjunto de tiro y se adoptan medidas de estabilización de la marcha al apreciar un comportamiento de marcha inestable. A una velocidad elevada del conjunto de tiro se aprecia ya con una amplitud de oscilación pequeña la presencia de una inestabilidad. Por el contrario, a una baja velocidad de marcha se eleva el umbral de apreciación. Asimismo, la intervención de estabilización a baja velocidad de marcha se realiza únicamente cuando la amplitud excede un alto valor umbral. Sin embargo, a baja velocidad de marcha se concluye la intervención únicamente cuando se presenta una amplitud de oscilación menor que a una elevada velocidad de marcha de salida.

30 El documento DE 102 25 120 A1 describe un procedimiento para vigilar inestabilidades de vehículos automóviles con remolques, en el que se evalúan magnitudes de medida para la apreciación de movimientos a bandazo. En este caso, las amplitudes de la basculación se comparan con un valor umbral que se estima de conformidad con la velocidad del vehículo.

El documento EP 2 008 892 A2 describe un dispositivo para estabilizar la marcha de un conjunto de tiro, en el que la fuerza de frenado para la estabilización se distribuye sobre las ruedas delanteras de un vehículo tractor del conjunto de tiro. En este caso, se considera además si un conductor acciona un pedal de freno.

35 El documento EP 2 058 100 A1 describe un sistema de asistencia al conductor para vehículos automóviles, en el que se registra la medida del movimiento a bandazos de un remolque y, al superarse un valor umbral, se limita una deceleración de frenado para procesos de frenado autónomos. En este caso, los valores umbral dependen de la velocidad de marcha y del coeficiente de rozamiento de la calzada.

40 El documento EP 1 784 326 B1 describe un procedimiento para la asistencia al conductor de un vehículo automóvil con un remolque que se mueve a bandazos. Para apreciar un movimiento pendular del remolque se evalúan la velocidad de guiñada, la aceleración transversal y el ángulo de conducción del vehículo. Ante la presencia de una oscilación moderada del remolque, se envía un aviso de advertencia al conductor para inducirle a frenar. Se vigila al accionamiento del freno ejercido por el conductor y se le asiste por medio de un accionamiento automático de los frenos del vehículo, ejerciéndose una presión de frenado con la que se consigue una deceleración del vehículo a fin de estabilizar el remolque. En este caso, la presión de frenado ajustada automáticamente para asistir al conductor se ajusta en función de la presión que ejerce el conductor sobre el pedal del freno. En el caso de una fuerte oscilación del remolque, el vehículo se estabiliza inmediatamente por medio de una intervención de frenado automática, con independencia de la actuación del conductor. Esta intervención de frenado automática depende de la velocidad del vehículo y de la intensidad de la oscilación.

50 Además, es conocido por el estado de la técnica el recurso de hacer que el tipo de intervención de frenado, al realizar un frenado automático, dependa de la amplitud de la oscilación. En caso de fuertes oscilaciones del remolque, se frenan preferiblemente todas las ruedas frenables del vehículo – eventualmente también alternativamente. En caso de oscilaciones moderadas, que albergan en sí el potencial de convertirse en una oscilación de balanceo, se realizan frecuentemente, por el contrario, intervenciones de frenado alternativas para evitar que aumenten las amplitudes de la oscilación.

55 El problema de la presente invención es mejorar un procedimiento del tipo citado al principio y un dispositivo

correspondiente de modo que se establezca la marcha del remolque de una manera especialmente segura.

Este problema se resuelve por un procedimiento con las características de la reivindicación 1 y por un dispositivo con las características de la reivindicación 5. En las reivindicaciones subordinadas se indican ejecuciones ventajosas con perfeccionamientos convenientes de la invención.

- 5 En el procedimiento según la invención, ante un remolque que moviéndose a bandazos y ante la presencia de una primera velocidad de marcha del conjunto de tiro, se decelera este conjunto de tiro más fuertemente que en el caso de un remolque moviéndose a bandazos y la presencia de una segunda velocidad del conjunto de tiro que sea más reducida que la primera velocidad. En este caso, ante la presencia de la primera velocidad de marcha se frena ya el conjunto de tiro al superarse un valor de la amplitud más reducido que el que aparece ante la presencia de la
10 segunda velocidad de marcha.

- Esta apreciación se basa en que un movimiento a bandazos del remolque, desencadenado, por ejemplo, por la superación de una ondulación del suelo, es menos crítico a una velocidad de marcha reducida que una oscilación con la misma amplitud a una velocidad de marcha elevada. De manera correspondiente, ante la presencia de una elevada velocidad de marcha se desencadena ya en este caso el proceso de frenado cuando hay una amplitud de la oscilación del remolque que se clasifica como inofensiva a una velocidad de marcha reducida. Además, con una
15 velocidad de marcha elevada y a la vez con un remolque moviéndose a bandazos de una manera crítica, se decelera el conjunto de tiro de una manera especialmente fuerte. Por tanto, al superarse el valor - dependiente de la velocidad - de la amplitud de la oscilación, no se frena el conjunto de tiro con una deceleración constantemente predeterminada, sino que la deceleración también depende de la velocidad.

- 20 Gracias a la deceleración del conjunto de tiro con diferente fuerza en función de la velocidad puede asegurarse que, inmediatamente después de una estabilización sólo aparente de la marcha del remolque, no se produzca una nueva oscilación del remolque. Podría producirse esta nueva oscilación del remolque, por ejemplo, especialmente cuando haya un determinado estado de carga del remolque, tal como una distribución de peso desfavorable sobre zonas delanteras y traseras del remolque. Asimismo, la carga de apoyo que actúa sobre un acoplamiento de remolque del
25 vehículo, la potencia y el peso del vehículo tractor, el diseño geométrico del remolque y el estado de los neumáticos del vehículo y el remolque pueden tener una influencia sobre el hecho de que se produzca una nueva oscilación inmediatamente después de la estabilización aparente.

- Dado que, en el presente caso, ante la velocidad de marcha elevada y con el remolque moviéndose a bandazos, el conjunto de tiro se decelera de manera especialmente fuerte, las oscilaciones se amortiguan de manera especialmente rápida y particularmente fuerte. En efecto, la constante de amortiguación, que describe la atenuación de la oscilación, depende de la velocidad de marcha y también de la carga, presentándose una constante de amortiguación relativamente pequeña a una velocidad de marcha especialmente elevada. La amortiguación más fuerte, que se presenta a una velocidad de marcha más reducida del conjunto de tiro, se consigue con especial rapidez por medio de la fuerte deceleración - eventualmente también alternativa -, de modo que se impide con
35 seguridad una oscilación repetida del remolque.

El tráfico existente por detrás y a los lados del conjunto de tiro no es así puesto en peligro por el remolque nuevamente oscilante. Asimismo, el proceso estabilizador de frenado automático no requiere realizarse de nuevo dentro de un intervalo de tiempo breve, de modo que el conductor del conjunto de tiro no es confundido por una nueva - inesperada - intervención de frenado desencadenada automáticamente y no se siente frenado.

- 40 La estabilización especialmente segura del remolque es particularmente favorable cuando el conjunto de tiro presenta una velocidad especialmente elevada antes del proceso de frenado y/o cuando hay una calzada relativamente resbaladiza, en particular una calzada mojada.

- Según la invención, el proceso de frenado desencadenado ante la presencia de la primera velocidad de marcha solamente se termina al caer por debajo de un valor de la amplitud más reducido que el encontrado en un proceso de frenado desencadenado ante la presencia de la segunda velocidad de marcha. Por tanto, no sólo el comienzo del proceso de frenado realizado automáticamente, sino también el final del proceso de frenado, se hace depender de la amplitud de la oscilación que se presenta a una determinada velocidad de marcha. Se asegura así de manera especialmente fiable que, ante una velocidad de marcha elevada, el conjunto de tiro no sólo se decelera hasta una estabilización aparente, sino que la amplitud de la oscilación se reduzca hasta que ya no se pueda temer un nuevo estado crítico del conjunto de tiro.
50

- Para frenar el conjunto de tiro puede reducirse la entrega de potencia de un motor de accionamiento. No obstante, se acciona además preferiblemente al menos un freno de servicio. Cuando el vehículo presenta al menos un motor de accionamiento eléctrico diseñado para impulsar una rueda, éste puede utilizarse también para decelerar el conjunto de tiro. Por tanto, puede lograrse una deceleración especialmente intensa, lo que lleva a una estabilización rápida de la marcha del remolque incluso a una elevada velocidad de marcha.
55

Se ha mostrado como más ventajoso que el conjunto de tiro se frene también cuando un conductor del vehículo

requiera una elevada entrega de potencia de un motor de accionamiento del vehículo o cuando el conductor deje sin accionar un equipo de frenado del vehículo. Por tanto, se compensa una actuación errónea del conductor en atención a la situación crítica del conjunto de tiro, a saber, su pasividad o su accionamiento del acelerador.

5 Finalmente, se ha mostrado como ventajoso que el conjunto de tiro se frene más fuertemente de manera automática cuando un conductor del vehículo no acciona con suficiente fuerza un equipo de frenado del vehículo para decelerar el conjunto de tiro hasta la velocidad a la que la amplitud de la oscilación del remolque cae por debajo del valor predeterminado. Se asegura así que el estado estable del conjunto de tiro, a saber, la caída por debajo del valor predeterminado de la amplitud de la oscilación del remolque, se consiga de forma segura y rápida con independencia de un eventual accionamiento de freno del conductor.

10 El dispositivo según la invención para estabilizar la marcha de un remolque que se mueve a bandazos arrastrado por un vehículo comprende un equipo de detección por medio del cual puede detectarse una amplitud de la oscilación del remolque. Un equipo de frenado frena un conjunto de tiro, que comprende el remolque y el vehículo, en función del valor de la amplitud. En este caso, el equipo de frenado está diseñado para decelerar el conjunto de tiro hasta una velocidad a la que la amplitud de la oscilación del remolque caiga por debajo de un valor predeterminado. Un
15 equipo de control está diseñado para activar el equipo de frenado en función de la velocidad de marcha del conjunto de tiro de tal modo que, con un remolque moviéndose a bandazos y ante la presencia de una primera velocidad de marcha del conjunto de tiro, este conjunto de tiro sea decelerado más fuertemente que en el caso de un remolque moviéndose a bandazos y la presencia de una segunda velocidad de marcha del conjunto de tiro que sea menor que la primera velocidad de marcha. Además, el equipo de control activa el equipo de frenado de tal modo que, ante la
20 presencia de la primera velocidad de marcha, el conjunto de tiro sea frenado ya al superar un valor de la amplitud más pequeño que en el caso de la presencia de la segunda velocidad de marcha y de tal modo que el proceso de frenado desencadenado ante la presencia de la primera velocidad de marcha se termine únicamente al caer por debajo de un valor de la amplitud más pequeño que en el caso de un proceso de frenado desencadenado ante la presencia de la segunda velocidad de marcha.

25 Como equipo de frenado pueden utilizarse en particular los frenos de servicio del vehículo que actúan sobre las ruedas y/o frenos que actúan sobre las ruedas del remolque. Puede utilizarse también un motor de accionamiento eléctrico diseñado para accionar las ruedas del vehículo, por ejemplo un motor de cubo de rueda, para decelerar el conjunto de tiro.

30 Las ventajas y las formas de realización preferidas descritas para el procedimiento según la invención se aplican también al dispositivo según la invención.

Las características y combinaciones de características citadas anteriormente en la descripción, así como las características y combinaciones de características citadas seguidamente en la descripción de la figura y/o mostradas solamente en la figura pueden utilizarse no sólo en la respectiva combinación indicada, sino también en otras combinaciones o en solitario, sin abandonar el marco de la invención.

35 Otras ventajas, características y detalles de la invención resultan de las reivindicaciones y de la descripción siguiente de formas de realización preferidas, así como con ayuda del dibujo.

Éste muestra de manera fuertemente esquematizada un dispositivo para estabilizar la marcha de un conjunto de tiro que comprende un remolque y un vehículo tractor.

40 El dispositivo 10 mostrado en la figura comprende un equipo de control 12 que está diseñado para activar un equipo de frenado 14. Si se activa el equipo de frenado 14, éste proporciona una deceleración del conjunto de tiro, concretamente con independencia de si el conductor del vehículo tractor acciona o no un freno. El equipo de frenado 14 actúa sobre todas las ruedas frenables del vehículo que tira del remolque.

45 Para determinar si es necesaria una intervención de frenado de este tipo realizada automáticamente, el equipo de control 12 evalúa señales de un dispositivo de detección 16 que detecta una amplitud de la oscilación del remolque. Para ello, pueden evaluarse la aceleración transversal, la velocidad de guiñada y el ángulo de conducción del vehículo, magnitudes que se utilizan de todos modos en el vehículo por el equipo de control 12 en el marco del control de estabilidad electrónico (ESP).

50 En este caso, en el equipo de control 12 están archivados unos umbrales de entrada a cuya superación el equipo de control 12 induce el frenado por medio del equipo de frenado 14. Estos umbrales de entrada son valores límite para la amplitud de la oscilación del remolque, siendo estos valores límite dependientes de la velocidad. De manera correspondiente, un sensor de velocidad 18 suministra también al equipo de control 12 un valor de datos que representa la velocidad de marcha del conjunto de tiro.

55 A una velocidad de marcha elevada se desencadena automáticamente el proceso de frenado, aun cuando esté presente una amplitud relativamente pequeña de la oscilación del remolque. Por el contrario, a una velocidad de marcha reducida puede preverse que incluso una mayor amplitud de la oscilación no lleve aún a la intervención de

frenado realizada automáticamente, desencadenada por el equipo de control 12.

5 El valor de datos suministrado por el sensor de velocidad 18 se aprovecha aquí también para determinar la intensidad de la deceleración con la que el equipo de frenado 14 frena el conjunto de tiro. De manera correspondiente, ante una velocidad de marcha alta y con el remolque moviéndose a bandazos, se decelera el conjunto de tiro más fuertemente que en el caso de una velocidad de marcha más reducida y de incluso un remolque moviéndose eventualmente a bandazos con más fuerza.

10 La deceleración del conjunto de tiro especialmente fuerte a velocidad de marcha elevada, que provoca el equipo de frenado 14, conduce a que el conjunto de tiro llegue más rápidamente a una zona de la velocidad de marcha en la que la constante de amortiguación asociada al conjunto de tiro es mayor que a una velocidad de marcha elevada. En efecto, a una velocidad de marcha alta se presenta una constante de amortiguación particularmente pequeña, de modo que la oscilación del remolque sólo se atenúa de manera relativamente lenta.

15 Por el contrario, si el conjunto de tiro se decelera de manera especialmente fuerte, la constante de amortiguación mayor a velocidad de marcha reducida cuida de que la oscilación del remolque se atenúe de manera especialmente rápida. Se evita así con seguridad que, inmediatamente después del proceso de frenado desencadenado por el equipo de control 12 mediante la activación del equipo de frenado 14, se produzca una nueva oscilación no deseada del remolque.

20 El conductor no se siente así frenado y no es confundido por el hecho de que se decelere de nuevo automáticamente la velocidad de marcha del conjunto de tiro tras una nueva oscilación del remolque (sólo estabilizado aparentemente) que siga inmediatamente a un primer proceso de frenado automático. Además, los usuarios del tráfico que se encuentran detrás o junto al conjunto de tiro no se exponen, en una situación de marcha crítica, al peligro de la nueva oscilación del remolque.

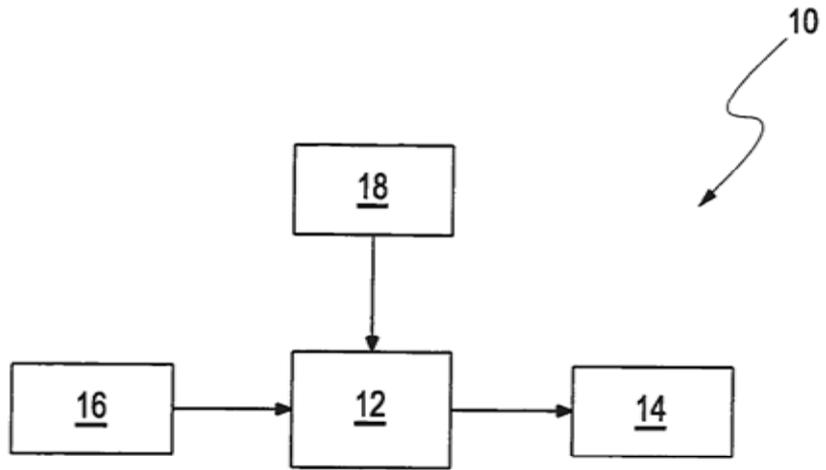
La fuerte deceleración repercute positivamente sobre la estabilización de la marcha del remolque, especialmente a una velocidad de marcha elevada, y esto especialmente cuando se presenta una calzada relativamente resbaladiza.

25 En el presente caso, los umbrales de salida de la estabilización del conjunto de tiro dependen también de la velocidad de marcha. De manera correspondiente, cuando se decelere fuertemente el conjunto de tiro, el proceso de frenado desencadenado por el equipo de control 12 se termina únicamente cuando la oscilación del remolque ha alcanzado un valor relativamente pequeño. Por el contrario, si, ante un remolque moviéndose a bandazos, se presenta una velocidad de marcha relativamente fuerte, se realiza entonces una intervención de frenado, automática menos fuerte y se termina el proceso de frenado, aun cuando la oscilación del remolque presente aún una amplitud relativamente grande. En efecto, a una velocidad de marcha reducida del conjunto de tiro la constante de amortiguación entonces bastante grande proporciona una atenuación rápida de incluso esta oscilación que presenta todavía una amplitud relativamente grande. El equipo de control 12 puede ser especialmente un aparato de control ESP en el que esté archivada una curva característica para prefijar, en función de la velocidad, la deceleración nominal del conjunto de tiro en caso de un remolque moviéndose a bandazos.

35

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para estabilizar la marcha de un remolque que se mueve a bandazos arrastrado por un vehículo, en el que se frena automáticamente un conjunto de tiro, que comprende el remolque y el vehículo, cuando una amplitud de la oscilación del remolque supera un valor predeterminado, en el que se decelera el conjunto de tiro hasta una velocidad a la que la amplitud de la oscilación del remolque cae por debajo de un valor predeterminado, y en el que, con un remolque moviéndose a bandazos y ante la presencia de una primera velocidad de marcha del conjunto de tiro, se decelera este conjunto de tiro más fuertemente que en el caso de un remolque moviéndose a bandazos y de la presencia de una segunda velocidad de marcha del conjunto de tiro que sea más reducida que la primera velocidad de marcha, **caracterizado** por que el conjunto de tiro, ante la presencia de la primera velocidad de marcha, se frena ya al superarse un valor de la amplitud más reducido que en el caso de la presencia de la segunda velocidad de marcha, cumpliéndose que el proceso de frenado desencadenado ante la presencia de la primera velocidad de marcha se termina únicamente al caer por debajo de un valor de la amplitud más reducido que en el caso de un proceso de frenado desencadenado ante la presencia de la segunda velocidad de marcha.
- 15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** por que, para frenar el conjunto de tiro, se reduce la entrega de potencia de un motor de accionamiento del vehículo y/o se acciona al menos un freno de servicio del vehículo y/o se utiliza al menos un motor de accionamiento eléctrico diseñado para accionar una rueda del vehículo.
- 20 3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado** por que se frena también el conjunto de tiro cuando un conductor del vehículo requiere una entrega de potencia más elevada de un motor de accionamiento del vehículo o deja sin accionar un equipo de freno del vehículo.
- 25 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** por que se frena más fuertemente el conjunto de tiro cuando un conductor del vehículo no acciona con suficiente fuerza un equipo de freno del vehículo para decelerar el conjunto de tiro hasta la velocidad a la que la amplitud de la oscilación del remolque cae por debajo del valor predeterminado.
- 30 5. Dispositivo para estabilizar la marcha de un remolque que se mueve a bandazos arrastrado por un vehículo, con un equipo de detección (16) para detectar una amplitud de la oscilación del remolque y con un equipo de frenado (14) para frenar un conjunto de tiro, que comprende el remolque y el vehículo, en función del valor de la amplitud, estando diseñado el equipo de frenado (14) para decelerar el conjunto de tiro hasta una velocidad a la que la amplitud de la oscilación del remolque caiga por debajo de un valor predeterminado, y con un equipo de control (12) para activar el equipo de frenado (14) en función de la velocidad de marcha del conjunto de tiro de tal modo que un remolque moviéndose a bandazos y ante la presencia de una primera velocidad de marcha del conjunto de tiro, se decelere este conjunto de tiro más fuertemente que en el caso de un remolque moviéndose a bandazos y ante la presencia de una segunda velocidad de marcha del conjunto de tiro que sea más reducida que la primera velocidad de marcha, **caracterizado** por que el equipo de control (12) está diseñado para activar el equipo de frenado (14) de tal modo que el conjunto de tiro, ante la presencia de la primera velocidad de marcha, se frene ya al superarse un valor de la amplitud más reducido que en el caso de la presencia de la segunda velocidad de marcha y de tal modo que el proceso de frenado desencadenado ante la presencia de la primera velocidad de marcha se termine únicamente al caer por debajo de un valor de la amplitud más reducido que en el caso de un proceso de frenado desencadenado ante la presencia de la segunda velocidad de marcha.



Figura