(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 568 631**

(51) Int. CI.:

B61C 15/14 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.02.2012 E 12712921 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.02.2016 EP 2675688**

(54) Título: **Procedimiento para el funcionamiento de un vehículo ferroviario**

(30) Prioridad:

16.02.2011 DE 102011011443

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.05.2016

(73) Titular/es:

VOITH PATENT GMBH (100.0%)
St. Pöltener Strasse 43
89522 Heidenheim, DE

(72) Inventor/es:

SCHWAB, THOMAS

(74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

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 vehículo ferroviario

La invención se refiere a un procedimiento para el funcionamiento de un vehículo ferroviario con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

En el sector de vehículos ferroviarios es sabido que en los procesos de aceleración se puede producir un así llamado patinaje de las ruedas de tracción. Por lo tanto, el experto en vehículos ferroviarios entiende por patinaje un derrape de las ruedas de tracción durante la marcha o aceleración de un vehículo ferroviario. La causa de este patinaje radica en la fricción en comparación reducida entre los raíles metálicos y las ruedas fabricadas normalmente también de metal. Otro fenómenos, que también se debe a esta fricción en comparación reducida, es el así llamado deslizamiento al frenar un vehículo ferroviario. Se produce una breve parada o una breve deceleración demasiado fuerte de la velocidad de las ruedas durante el frenado cuyo resultado es un resbalamiento entre las ruedas y el raíl. Especialmente cuando se produce una parada de las ruedas frenadas, se desgasta por regla general la superficie de la rueda, lo que da lugar a un desequilibrio y a problemas de excentricidad de la rueda. Sin embargo, en el patinaje los problemas consisten más bien en que, debido a las ruedas que derrapan, la energía motriz “se pierde” sin poder ser aprovechada para la propulsión deseada del vehículo ferroviario.

Por consiguiente se trata de impedir ambos fenómenos, tanto el deslizamiento como el patinaje. No obstante, para poder influir debidamente en la potencia motriz y en la potencia de frenado del vehículo ferroviario se precisan datos concretos por lo que, conforme al estado general de la técnica, se puede determinar la velocidad real del vehículo y, por consiguiente, la velocidad teórica de las ruedas. Cuando la velocidad real difiere de esta velocidad teórica, se produce un patinaje o un deslizamiento. Lo problemático es el registro de la velocidad real, sobre todo cuando se accionan o frenan todos los ejes o todas las ruedas de una locomotora, dado que en este caso todas las ruedas se ven afectadas por los fenómenos y no se pueden obtener datos exactos. Además de la utilización de un eje portador no accionado para el registro de la velocidad real, algo que sólo es posible en vehículos motores, puesto que las locomotoras suelen disponer de accionamientos en todos los ejes, los métodos tradicionales para el registro de la velocidad real son, por ejemplo, un sensor de radar que recoge datos del fondo del vehículo ferroviario que pasa, calculando a partir de los mismos la velocidad real del vehículo ferroviario. El inconveniente de estos sensores de radar de fondo se ve en el elevado coste y en el hecho de que el funcionamiento de estos sensores no es especialmente fiable, de modo que dichos sensores proporcionan en comparación, por mucho dinero, valores de medición comparativamente malos. Un alternativa puede ser, por ejemplo, un registro de la velocidad a través de un sistema GPS. Este registro de la velocidad real a través de un sistema GPS presenta, sin embargo, el inconveniente de que la calidad de la medición depende del número de satélites GPS visibles para el sensor GPS. Muchas veces la calidad de la medición resulta mala en bosques, valles profundos y terrenos similares. La medición no es posible en túneles largos muy frecuentes en las vías ferroviarias. Por otra parte, el cálculo de la velocidad requiere cierto tiempo, por lo que los datos de velocidad determinados a través del sistema GPS suelen ser todavía relativamente inexactos en el respectivo momento actual, puesto que el registro de la velocidad real en un momento concreto siempre “se retrasa un poco”.

Como ejemplo de los dos métodos anteriormente descritos para impedir el deslizamiento o patinaje a través de la comparación de la velocidad de las ruedas con la velocidad real del vehículo ferroviario se señala el de la memoria de patente US 7,467,830 B2. El en documento US 6,152,546 A se deriva de esa velocidad adicionalmente la aceleración, empleándola para el control.

En relación con los procesos de deslizamiento al frenar un vehículo ferroviario se puede estimar además, a la vista de los anteriores procesos de velocidad del frenado, una velocidad “real” supuesta en la que se calcula este proceso por extrapolación. Este sistema también está sometido a una reducción de potencia, es decir, los datos calculados difieren de las circunstancias reales.

El objetivo de la presente invención es el de crear un procedimiento para el funcionamiento de un vehículo ferroviario que, con medios sencillos y económicos, esté en condiciones de evitar, o por lo menos reducir al mínimo, los inconvenientes antes expuestos así como los procesos de patinaje y deslizamiento, permitiendo de este modo un mejor aprovechamiento de la energía motriz empleada o un frenado respetuoso con el material de un vehículo ferroviario de este tipo.

De acuerdo con la invención, este objetivo se consigue gracias al procedimiento con las características de la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes indican variantes de realización ventajosas y perfeccionadas del procedimiento según la invención.

En lugar de la medición propuesta en el estado de la técnica, el procedimiento según la invención aprovecha la medición de aceleraciones. para su realización se instala en el vehículo un sensor de aceleración. Estos sensores de aceleración se ofrecen hoy en día en forma de componentes sencillos y, en comparación económicos, con una medición de alta resolución, exacta y rápida. La medición se produce típicamente en todas las direcciones espaciales. Tales sensores de aceleración o los sensores de aceleración 3D se emplean tradicionalmente en la industria automovilística para activar componentes relevantes en cuestiones de seguridad, por ejemplo airbags, cuando se alcanzan determinados valores límite de aceleración o para proporcionar los correspondientes sistemas

de control dependientes de la aceleración para las funciones de confort de un vehículo. El procedimiento según la invención utiliza un sensor de aceleración sencillo, comercialmente disponible y de alta resolución como éste, para determinar la aceleración del vehículo en sí. En el caso de la aceleración se puede tratar tanto de una aceleración positiva como de una aceleración negativa (deceleración). El deslizamiento o patinaje de las ruedas del vehículo ferroviario sólo se producirá normalmente durante la aceleración o el frenado del vehículo. Precisamente entonces se producirá en el vehículo también la correspondiente aceleración que se puede registrar en el sentido de la invención por medio del sensor de aceleración.

A través de sensores del número de revoluciones dispuestos en las ruedas, que ya se emplean también en el estado de la técnica, se puede determinar cualquier variación del número de revoluciones de las ruedas. También es posible medir otra magnitud, especialmente en la salida de una caja de cambios de marcha, que corresponda al número de revoluciones de las ruedas. De esta manera se puede determinar una variación del número de revoluciones de las ruedas. La variación del número de revoluciones de al menos una rueda accionada/frenada permite después la determinación de una aceleración de esta rueda. El valor de aceleración de esta rueda accionada/frenada se puede comparar inmediatamente, en su caso, corregido en un offset, con el valor de aceleración del sensor de aceleración empleado conforme a la invención.

La potencia motriz y/o la potencia de frenado se adaptan debidamente por medio de un sistema de control cuando la aceleración de la rueda accionada/frenada difiere de la aceleración del vehículo. A través de la adaptación de la potencia motriz o potencia de frenado se puede evitar o, en cualquier caso, al menos reducir claramente el patinaje o deslizamiento de las ruedas del vehículo ferroviario.

Este procedimiento permite una reacción extremadamente rápida a un patinaje o deslizamiento de las ruedas. Cuando la aceleración de las ruedas determinada, por ejemplo, por derivación de su velocidad perimetral a calcular a través del número de revoluciones, difiere de la aceleración del vehículo, hay que pensar en un patinaje o deslizamiento de las ruedas. En el caso del patinaje, por ejemplo, la potencia para el accionamiento del vehículo se puede reducir directamente para contrarrestar el patinaje. Este control a través de la aceleración tiene la ventaja decisiva de que puede reaccionar de una manera extremadamente rápida al patinaje o deslizamiento. No se producen tiempos de retardo como los que son necesarios para registrar velocidades, por ejemplo a través del GPS.

En el procedimiento según la invención es preferible que la potencia para el accionamiento del vehículo o la fuerza para el frenado del vehículo se reduzca cuando el valor de la aceleración de la rueda accionada/frenada supera el valor de la aceleración del vehículo. Si los valores de la aceleración de la rueda accionada/frenada difieren de los valores de la aceleración del vehículo, existe en todo caso un patinaje o deslizamiento. En función de que exista un caso de accionamiento o un caso de frenado, se trata de un patinaje o deslizamiento. Si la aceleración o el retardo de la rueda accionada/frenada, es decir, la cuantía del valor de aceleración es mayor que la del valor de aceleración del vehículo, es preciso reaccionar debidamente reduciendo la potencia motriz del vehículo o la fuerza para el frenado del vehículo. De esta manera se actúa eficazmente contra el patinaje o deslizamiento.

De acuerdo con una variante de realización perfeccionada especialmente favorable y ventajosa del procedimiento según la invención se prevé que esta reducción de la potencia o de la fuerza se produzca con una función de espacio-tiempo, en especial con una función lineal de espacio-tiempo. Esta forma de proceder contrarresta con eficacia cualquier patinaje o deslizamiento dado que se evitan cambios bruscos de la potencia o fuerza y se produce una adaptación “suave” de la potencia o fuerza, por ejemplo a través de una rampa lineal.

Cuando ya no existe ninguna diferencia de aceleración, es decir, cuando las ruedas ya no patinan o se deslizan, la potencia se puede subir nuevamente hasta el valor deseado. El desarrollo del procedimiento se puede realizar a modo de proceso de control, pero en especial se diseñará como proceso de regulación que regule la correspondiente adaptación de los valores por medio de un valor teórico calculado de manera continua a partir de la diferencia de aceleración.

El número de revoluciones de la rueda accionada/frenada se puede registrar tradicionalmente a través de un sensor del número de revoluciones. Este sensor se puede disponer directamente en la zona de la rueda o de las ruedas accionadas/frenadas o en un eje unido sin posibilidad de giro a las ruedas o en un eje de unas ruedas unidas entre sí en un bogie. Esto permite la mejor medición posible de la aceleración de la/de las ruedas accionadas/frenadas y, por consiguiente, una realización muy exacta del procedimiento. Con un sensor montado de este modo se puede reaccionar perfectamente al patinaje y deslizamiento.

En una variante de realización alternativa del procedimiento según la invención también se puede prever que el sensor del número de revoluciones se disponga en la zona del sistema de propulsión, en un eje de salida de una caja de cambios del vehículo. En la zona del eje de salida de la caja de cambios también se registra normalmente, en caso de accionamiento, un número de revoluciones de la o de las ruedas accionadas/frenadas, puesto que entre el eje de salida de la caja de cambios y las ruedas se disponen tradicionalmente uniones resistentes al giro con transmisiones previamente especificadas, por ejemplo diferenciales, engranajes inversores u otros mecanismos similares. Por lo tanto, el número de revoluciones del eje de salida de la caja de cambios también se puede emplear para la determinación de una aceleración con objeto de compararla con la aceleración del vehículo. Sin embargo, en el caso de esta estructura sólo se puede contrarrestar el patinaje, pero no el deslizamiento. Por otra parte, esta estructura ofrece la ventaja de que se puede realizar con independencia del respectivo vehiculo ferroviario, por lo que el propio sistema de propulsión, que se puede emplear, por ejemplo, para diferentes vehículo, dispone de toda

la estructura y de todos los sensores para evitar un patinaje. Esto supone una ventaja especial en lo que se refiere a la modularidad de los sistemas y a la posibilidad de emplear el sistema de propulsión en diferentes vehículos ferroviarios.

Otras variantes de realización ventajosas del procedimiento según la invención resultan de las reivindicaciones dependientes y se entienden a la vista del ejemplo de realización que a continuación se describe de forma más detallada con referencia a la figura.

La única figura que se adjunta muestra un vehículo ferroviario indicado esquemáticamente con el correspondiente equipo para la realización del procedimiento según la invención.

En la ilustración de la figura se reconoce un vehículo ferroviario 1 accionado por cuatro ruedas 2 accionadas respectivamente en un bogie 3. Por lo tanto, el vehículo 1 se acciona en todas las ruedas 2, representándose aquí en principio únicamente uno de los lados del vehículo, con lo que se pueden reconocer cuatro de las ruedas 2. Del mismo modo se pretende que, al frenar, se frenen todas las ruedas 2 disponibles del vehículo 1. El vehículo 1 se puede mover por un raíl insinuado S. A través de un grupo propulsor 4 y una unidad de engranaje 5 la potencia para el accionamiento del vehículo 1 llega a la zona de las ruedas 2, lo que se conoce por el estado de la técnica y se indica, por este motivo, sólo de forma esquemática. El grupo propulsor 4 puede ser un grupo propulsor 4 cualquiera, por ejemplo sobre la base de un motor de combustión, una unidad de propulsión diesel-eléctrica, una unidad de propulsión eléctrica o similar.

Para el ejemplo de realización aquí representado el grupo propulsor 4 es un motor diesel accionado a través de una caja de cambios, especialmente una caja de cambio automático como unidad de transmisión 5. La unidad de transmisión 5 comprende diferentes componentes de engranaje como, por ejemplo, engranajes planetarios, engranajes rectos, etc., así como un convertidor hidrodinámico 6. Esta estructura también se conoce por el estado de la técnica, por lo que sólo se indica aquí esquemáticamente. En lugar del convertidor hidrodinámico 6 se podría emplear igualmente un acoplamiento hidrodinámico en el sistema de propulsión. En el sistema de propulsión se puede reconocer además un sistema de control 7, en este caso un sistema de control de tracción, que controla o regula la salida de potencia. El sistema de control de tracción 7 se une con respectivamente un sensor del número de revoluciones 8 indicado de forma simbólica a una de las ruedas 2 de cada bogie 3. A través de estos sensores del número de revoluciones 8 se determina el número de revoluciones de las respectivas ruedas 2 accionadas/frenadas. Dado que las ruedas 2 se acoplan firmemente las unas a las otras dentro de este bogie 3, suele ser suficiente uno de los sensores del numero de revoluciones 8 para cada uno de los bogies 3. Los sensores del número de revoluciones 8 también están unidos a un sistema de control 9, en este caso a un sistema de control de frenado. A través de este sistema de control de frenado 9 se controla debidamente la fuerza de frenado para el frenado del vehículo 1 en las ruedas 2.

Hasta aquí, esta estructura se conoce por el estado general de la técnica y se considera tradicional, por lo que no se entra en detalles.

El vehículo ferroviario 1 presenta además un sensor de aceleración 10 que registra la aceleración del vehículo 1. Este sensor de aceleración puede consistir especialmente en un sensor de aceleración 3D 10, como el que se conoce y emplea habitualmente en el sector de sistemas de control de seguridad de turismos. A través de este sensor de aceleración 10 se pueden registrar en tiempo real y de forma muy exacta las aceleraciones positivas y negativas (aceleraciones y retardos) que se producen en el vehículo 1. El sensor de aceleración 10 transmite el valor real de la aceleración a los sistemas de control 7, 9. Paralelamente el sistema de control de tracción 7 y el sistema de control de frenado 9 pueden registrar, por medio de los sensores del número de revoluciones 8, un número de revoluciones a partir del cual se determina la aceleración de las ruedas 2 accionadas o frenadas. En los sistemas de control 7, 9 las cuantías de estos dos valores de aceleración se comparan. Si los valores determinados a través de los sensores del número de revoluciones 8 indican una aceleración de las ruedas accionadas 2 mayor que la aceleración del vehículo 1 registrada a través del sensor de aceleración 10, las ruedas accionadas 2 se aceleran en caso de propulsión o en caso de aceleración frente al raíl 3, con lo que se produce el así llamado patinaje. En este caso se reduce la fuerza de tracción y se produce un mayor desgaste de las ruedas 2 y del raíl 3. Por consiguiente, el patinaje de las ruedas accionadas 2 es algo que no se desea.

Gracias a la comparación de las dos aceleraciones se puede detectar un patinaje de estas características, incluso cuando aún es muy débil, de forma extremadamente rápida, segura y fiable. El sistema de control de tracción 7, unido en su funcionamiento al grupo propulsor 4 y a la unidad de engranaje 5, puede reducir la potencia motriz para el vehículo 1 hasta que se vuelvan a equilibrar las aceleraciones y se consiga de nuevo el deslizamiento permitido. Así se puede contrarrestar el patinaje con una sola intervención del sistema de control de tracción 7 en el grupo propulsor 4 y/o la unidad de engranaje 5. De este modo se mejora en conjunto el aprovechamiento de la energía necesaria y empleada para el accionamiento y se reduce el desgaste de las ruedas 2 y del raíl 3.

Para la reducción de la potencia motriz a través del sistema de control de tracción 7 es posible seguir varios caminos. Resulta especialmente ventajoso y eficaz que el sistema de control de tracción 7 reduzca la potencia transferida por el grupo propulsor 4 en una función de espacio-tiempo, especialmente en una función lineal, por ejemplo en una rampa, para evitar un patinaje de las ruedas accionadas 2. Después de alcanzar el deslizamiento admisible, la potencia del grupo propulsor 4 se vuele a aumentar a través de una función de espacio-tiempo, por ejemplo también una rampa, hasta llegar al valor de potencia deseado. Para poder reaccionar con la rapidez

necesaria, también se puede influir en la unidad de engranaje 5 a través del sistema de control de tracción 7 con el fin de reducir el flujo de potencia del grupo propulsor 4 a las ruedas accionadas 2. Por regla general, tales unidades de engranaje 5 presentarán un elemento hidrodinámico, por ejemplo un acoplamiento hidrodinámico o, como se ha descrito aquí, un convertidor hidrodinámico 6. Al vaciar el convertidor hidrodinámico 6, es decir, al hacer salir el medio de trabajo en el convertidor hidrodinámico 6, se consigue rápidamente una reducción de la potencia motriz en las ruedas accionadas 2, para reducir o evitar así el patinaje de las ruedas accionadas 2.

Mediante el vaciado rápido del convertidor hidrodinámico 6 se puede conseguir rápidamente una reducción de la potencia motriz, especialmente hasta que termine el patinaje, es decir, hasta que se igualen las aceleraciones. Paralelamente se puede reducir la potencia del grupo propulsor 4, que se producirá de una manera algo más lenta que el vaciado del convertidor hidrodinámico 6. Una vez que termine el patinaje, el convertidor hidrodinámico 6 se podrá llenar de nuevo, con lo que aumentará nuevamente, con preferencia a través de una rampa, la potencia del grupo propulsor 4 hasta alcanzar la potencia deseada.

Además de la utilización del procedimiento aquí descrito para evitar o reducir el patinaje, el procedimiento también se puede emplear para evitar, o al menos minimizar, un deslizamiento durante el frenado del vehículo 1. En relación con esta operación se indica en la ilustración de la figura el sistema de control de frenado 9 representado con independencia del sistema de control de tracción 7. En la práctica, estos sistemas de control 7, 9 se pueden integrar en una sola estructura. A través del sistema de control de frenado 9 se influye debidamente en la fuerza de frenado que actúa sobre las ruedas 2 para frenarlas. En los vehículos ferroviarios se utilizan para el frenado normalmente frenos continuos sin desgaste, frenos de fricción o también el frenado a través de la aportación de energía generada, por ejemplo, por un generador o un grupo hidráulico, a un depósito o, en el caso de una locomotora eléctrica, a la red eléctrica. Independientemente de la manera de generar la fuerza para el frenado, el sistema de control de frenado 9 debe influir debidamente en la fuerza de frenado aplicada a las ruedas 2. Puesto que la forma de frenar el vehículo 1 no constituye el objeto de la presente invención ni tampoco es relevante para la presente invención, sólo se simboliza el flujo de potencia al frenar a través de una unidad de frenado simbólica 11 unida respectivamente a las ruedas frenadas 2. El dispositivo de frenado 11 puede comprender cualquier medio para el frenado, con o sin recuperación de la energía.

El sistema de control de frenado 9 controla este dispositivo de frenado 11 de modo que se pueda influir debidamente en la fuerza de frenado en las ruedas 2. Ahora se vuele a recurrir a la aceleración realmente medida del vehículo 1 transmitida por el sensor de aceleración 10, que también se hace llegar al sistema de control de frenado 9. El sistema de control de frenado 9 dispone además de los datos de los sensores del número de revoluciones 8, por lo que puede determinar la aceleración de las ruedas 2 por medio de los sensores del número de revoluciones 8. Si existe una diferencia entre las dos aceleraciones en un caso de frenado del vehículo 1, se producirá normalmente un deslizamiento en el que las ruedas 2 se bloquean parcialmente. Si en un caso extremo la rueda 2 se bloqueara por completo, habría que esperar inmediatamente un deterioro como consecuencia de una aplanadura de la rueda 2. Por lo tanto se trata de evitar este deslizamiento durante el frenado del vehículo 1. A la vista de la diferencia de aceleración registrada esto es posible gracias a que también se puede registrar el deslizamiento. Siempre que el retardo de las ruedas 2 sea menor que el retardo real del vehículo 1 o que el valor del retardo de las ruedas 2 sea mayor que el valor del retardo real del vehículo 1, se produce un deslizamiento. Como consecuencia de los valores de medición muy exactos del sensor de aceleración 10, se pueden detectar incluso procesos de deslizamiento insignificantes y contrarrestarlos, reduciendo por medio del sistema de control de frenado 9 la fuerza de frenado hasta que pare el deslizamiento y desaparezca la diferencia de aceleración.

El procedimiento descrito se puede emplear especialmente en locomotoras en las que se accionan todas las ruedas 2, tal como se representa aquí. Sin embargo, en principio también se puede utilizar cuando no se accionan todas las ruedas 2, y cuando el vehículo ferroviario 1 dispone de ejes accionados y ejes no accionados, por ejemplo en una unidad tractora. Por lo tanto, la invención se puede emplear en todos los vehículos ferroviarios, coches de viajeros y vagones de mercancías.

Lógicamente también sería posible convertir el valor de aceleración del sensor de aceleración 10, mediante cálculo, en un valor de velocidad y compararlo después con un valor de velocidad de las ruedas 2, que se puede determinar a partir del número de revoluciones de las ruedas 2. El principio de la invención funcionaría de forma análoga en una comparación de velocidades como ésta.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el funcionamiento de un vehículo ferroviario (1)
1.1 con varias ruedas (2);
1.2 con al menos una rueda accionada/frenada (2) a la que se aplica una potencia para el accionamiento o frenado del vehículo (1),
1.3 registrándose al menos de forma indirecta una variación del número de revoluciones de la rueda accionada/frenada (2), y
1.4 con un sistema de control para influir en la potencia para el accionamiento o en la fuerza para el frenado del vehículo (1),
caracterizado por que
1.5 el vehículo (1) presenta un sensor de aceleración (10) a través del cual se registra una aceleración del vehículo;
1.6 a partir de la variación del número de revoluciones de la rueda accionada/frenada (2) se determina una aceleración de la rueda accionada/frenada (2);
1.7 el sistema de control adapta la potencia y/o fuerza cuando la aceleración de la rueda accionada/frenada (2) difiere de la aceleración del vehículo (1).

2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que la potencia para el accionamiento del vehiculo (1) o la fuerza para el frenado del vehículo (1) se reduce cuando el valor de la aceleración de la rueda accionada/frenada (2) es mayor que el valor de la aceleración del vehículo (1).

3. Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado por que la reducción de la potencia o de la fuerza se realiza con una función, en especial con una función lineal de espacio-tiempo.

4. Procedimiento según la reivindicación 2 ó 3, caracterizado por que la potencia reducida para el accionamiento del vehículo (1) o la fuerza reducida para el frenado del vehículo (1) se vuele a aumentar cuando disminuye la diferencia de las aceleraciones.

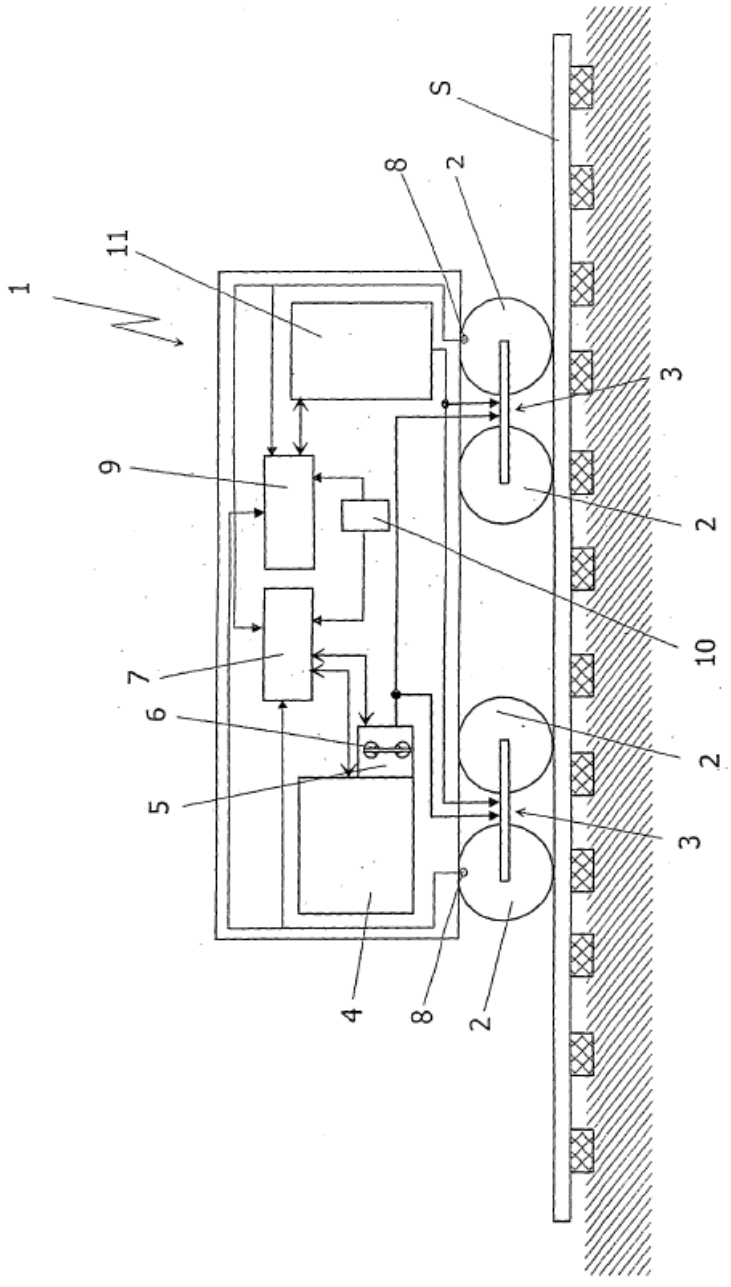
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que en el vehiculo (1) se aplica a todas las ruedas (2) la potencia para el accionamiento del vehículo (1) y/o la fuerza para el frenado del vehículo.

6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que como sensor de la aceleración (10) en el vehículo (1) se emplea un sensor para el registro de la aceleración en tres direcciones del espacio.

7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que la variación del número de revoluciones de al menos una rueda accionada/frenada (2) se registra por medio de un sensor del número de revoluciones (8).

8. Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado por que el sensor del número de revoluciones (8) se dispone en al menos una rueda accionada/frenada (2) del vehículo (1), en un eje que soporta dicha rueda (2) o en un eje de un bogie que soporta dicha rueda (2).

9. Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado por que el sensor del número de revoluciones (8) se dispone en un eje de salida de una caja de cambios (5) del vehículo (1).


S
8
2
11
1
3
9
2
10
7
6
2
5
3
4
8
2