

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 771 452**

51 Int. Cl.:

B60T 1/10 (2006.01)

B60T 7/20 (2006.01)

B60T 8/17 (2006.01)

B60L 7/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.02.2017 PCT/EP2017/053166**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.08.2017 WO17140626**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.02.2017 E 17704767 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2019 EP 3416860**

54 Título: **Procedimiento para el control de un remolque accionado, así como remolque accionado por motor**

30 Prioridad:

18.02.2016 DE 102016102847

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

06.07.2020

73 Titular/es:

**NÜWIEL GMBH (100.0%)
Brandshofer Deich 68
20539 Hamburg, DE**

72 Inventor/es:

**RABBIOSI, SANDRO;
AMAN KHAN, FAHAD y
TOMIYAMA, NATALIA**

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 771 452 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 control de un remolque accionado, así como remolque accionado por motor

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para el control de un remolque accionado con un motor eléctrico, así como tal remolque accionado con un motor eléctrico.

10 Los remolques según el estado de la técnica se basan en sensores de medición de fuerza, en particular extensómetros, que miden las fuerzas que se presentan entre el remolque y el vehículo remolcador. Estos sensores de medición de fuerza, como se sabe, son vulnerables a las influencias externas, en particular a las influencias ambientales como las fluctuaciones de temperatura y humedad. Además, la unión entre remolque y vehículo remolcador según el estado de la técnica es siempre rígida y, por tanto, vulnerable a fuerzas axiales y laterales entre remolque y vehículo remolcador. En particular, pueden producirse fuertes vibraciones y hasta oscilaciones resonantes en el sistema de remolque-vehículo remolcador. Como resultado, el sensor de medición de fuerza genera un gran número de datos de medición, lo que a su vez conlleva un elevado esfuerzo de evaluación para la unidad de control. También resulta difícil distinguir los datos de medición esenciales para el control del remolque del ruido de fondo generado por las vibraciones y otras perturbaciones. Entre otras cosas, esto afecta al confort de la conducción y aumenta el consumo de energía.

20 Un remolque accionado por motor para una bicicleta se conoce por el documento US 2012/0037435 A1. El remolque descrito en dicho documento está unido por medio de una barra de tracción con la bicicleta, disponiendo la barra de tracción de un medidor de fuerza y presentando el remolque un motor. En función de la diferencia de velocidad entre la bicicleta y el remolque, el medidor de fuerza mide una fuerza compresiva cuando el remolque es más rápido que la bicicleta o una fuerza de tracción cuando el remolque sigue a la bicicleta. El motor acelera el remolque correspondientemente a las fuerzas medidas por el sensor de medición de fuerza.

25 El documento US 8,365,849 B2 describe un sistema para el arrastre de un remolque. El remolque comprende un motor eléctrico, frenos, una barra de tracción, así como un sensor de medición de fuerza dispuesto en la barra de tracción. En función de las fuerzas mecánicas medidas en el medidor de fuerza, el remolque es acelerado por medio del motor o frenado por medio de frenos.

30 El documento DE 10 2010 051 838 A1 describe un remolque para una bicicleta, comprendiendo el remolque una máquina eléctrica que puede actuar como freno y también como motor para impedir que el remolque tanto durante la marcha como durante el frenado de la bicicleta pueda tener un efecto retroactivo notable sobre la bicicleta. Para alcanzar esto, se describen diferentes sensores. Así, se proponen, por ejemplo, un sensor de presión de pedal, un sensor de fuerza de frenado previsto en la palanca de freno, así como un sensor de medición de fuerza previsto en la unión entre bicicleta y remolque. Las señales de estos sensores se transmiten a un circuito lógico electrónico que a su vez controla la máquina eléctrica y/o los frenos. Por medio del sensor de medición de fuerza se puede detectar si la bicicleta ejerce una fuerza de tracción o una fuerza de compresión sobre el remolque, controlándose en función de las señales medidas el motor o los frenos para arrastrar el remolque tras la bicicleta. Alternativamente a la medición de fuerza, se proponen sistemas de medición pretensados, detectando un sensor de presión los cambios de presión en un cilindro o midiendo un sensor de posición la posición de un disco alojado por medio de resortes. Tales sistemas de medición pretensados disponen ciertamente de un acoplamiento menos rígido entre remolque y bicicleta, pero también en este caso siguen dándose efectos perturbadores, en particular pulsantes, de retroalimentación.

45 El documento DE 10 2006 009 862 A1 describe un remolque de bicicleta para el accionamiento y el frenado de una bicicleta, estando alojada una batería como masa de inercia en un bastidor del remolque, de tal modo que, en caso de un movimiento de freno, la batería oscila hacia delante y, en el caso de un movimiento de aceleración, la batería oscila hacia atrás. La batería está unida de manera articulada por medio de una palanca de control con un indicador de posición real, así como con un cable Bowden. Durante una operación de frenado, por medio del indicador de posición real, un motor eléctrico funciona de manera recuperativa mientras que, al mismo tiempo, por medio del cable Bowden se activa un freno mecánico.

55 El documento US 2013/0311058 A1 desvela un procedimiento para el control de un remolque accionado con un motor eléctrico.

La invención se basa, por tanto, en el objetivo de diseñar el arrastre de un remolque por medio de un remolcador de la manera más sencilla y fiable posible, mantener bajo el consumo energético, así como elevar el confort de la conducción.

60 La invención resuelve el objetivo mediante las reivindicaciones 1 y 8. Diseños ventajosos de la invención se encuentran en las reivindicaciones dependientes, en la descripción, así como en las figuras.

De acuerdo con la invención, el procedimiento para el control de un remolque accionado con un motor eléctrico presenta las siguientes etapas:

- 65
- definición de una distancia entre remolque y vehículo remolcador como posición neutra,

- medición de una divergencia de la distancia entre remolque y vehículo remolcador de la posición neutra y muestra de esta divergencia como valor de distancia,
- frenado activado eléctricamente del remolque cuando la distancia entre remolque y vehículo remolcador se ha reducido con respecto a la posición neutra en al menos un primer valor de distancia,
- 5 • frenado activado mecánicamente del remolque independientemente del frenado activado eléctricamente cuando la distancia entre remolque y vehículo remolcador se ha reducido con respecto a la posición neutra en al menos un segundo valor de distancia, siendo el segundo valor de distancia mayor que el primer valor de distancia,
- 10 • aceleración del remolque por medio del motor eléctrico cuando la distancia entre remolque y vehículo remolcador ha aumentado con respecto a la posición neutra en al menos un tercer valor de distancia.

Según el procedimiento de acuerdo con la invención, se define una distancia entre vehículo remolcador y remolque como posición neutra. A continuación, se vigila durante el funcionamiento de marcha la distancia entre remolque y vehículo remolcador de manera continuada o en intervalos temporalmente definidos y se mide una divergencia de la distancia entre el remolque y el vehículo remolcador con respecto a la posición neutra y se emite como valor de distancia. En función de la divergencia medida y emitida como valor de distancia, el remolque es frenado o acelerado. El frenado se acciona eléctrica y/o mecánicamente. Si se reduce la distancia entre remolque y vehículo remolcador, por ejemplo, debido a una ralentización del vehículo remolcador, el remolque es frenado por un freno activado eléctricamente durante el tiempo en que la distancia entre remolque y vehículo remolcador esté reducida en al menos un primer valor de distancia, pero inferior a un segundo valor de distancia. El primer y el segundo valor de distancia se pueden seleccionar libremente, pero el segundo valor de distancia es mayor que el primer valor de distancia. Cuando la distancia entre remolque y vehículo remolcador se ha reducido en tal medida que también se ha alcanzado o superado el segundo valor de distancia, el remolque es frenado por un freno activado mecánicamente. Si la distancia entre vehículo remolcador y remolque con respecto a la posición neutra ha aumentado en al menos un tercer valor de distancia, el motor eléctrico acelera el remolque. Un incremento de la distancia entre vehículo remolcador y remolque puede darse, por ejemplo, cuando el vehículo remolcador acelera o sube una pendiente. La distancia entre remolque y vehículo remolcador es una distancia a lo largo del eje de marcha del vehículo remolcador, es decir, una distancia axial entre un eje de vehículo remolcador y un eje de remolque.

Mediante el frenado accionado eléctrica y/o mecánicamente del remolque y la aceleración del remolque en función de la divergencia de la distancia entre remolque y vehículo remolcador con respecto a la posición neutra anteriormente definida, el remolque reacciona al movimiento del vehículo remolcador. De esta manera, la posición neutra se coloca como punto de referencia que regula el sistema compuesto por remolque y vehículo remolcador. El freno activado mecánicamente permite un frenado seguro del remolque también en caso de fallo o mal funcionamiento del accionamiento eléctrico de freno. El frenado activado mecánicamente, sin embargo, básicamente también puede ser un frenado activado hidráulica o neumáticamente. Esencial es la independencia del frenado activado mecánica/ hidráulica/ neumáticamente del frenado accionado eléctricamente. Mediante el procedimiento de acuerdo con la invención se puede prescindir de sensores de medición de fuerza. En lugar de ello, se efectúa una medición y regulación de la distancia entre remolque y vehículo remolcador por medio de una medición de distancia.

Según un diseño, el frenado accionado eléctricamente del remolque puede ser un frenado regenerativo. En particular, el frenado regenerativo puede obtenerse por medio del motor eléctrico. Para ello, este puede funcionar generativamente. Según un diseño, el frenado accionado eléctricamente del remolque también puede ser un frenado directo suave y el frenado activado mecánicamente del remolque, un frenado directo duro, presentando el frenado directo duro un mayor aumento de la fuerza de frenado en función de la divergencia de la distancia axial entre remolque y vehículo remolcador que el frenado directo suave. Frenado suave significa, por tanto, la aplicación de una fuerza de frenado menor que en el frenado duro. En particular, el frenado suave y el frenado directo duro pueden efectuarse por medio de un freno directo. Los términos de "frenado directo" y de "freno directo" se han elegido en el presente caso para la diferenciación con respecto al frenado regenerativo por medio del motor eléctrico y no deben entenderse como restrictivos en lo que respecta al tipo de construcción de los frenos. Tras la superación del primer valor de distancia se activa, por tanto, un freno eléctricamente que, por un lado, puede frenar el remolque por medio del motor eléctrico de manera regenerativa o, por otro lado, puede frenar directamente el remolque de manera suave por medio del freno directo. También se puede frenar simultáneamente de manera regenerativa y suave y directa. El frenado regenerativo también puede ser suave. Si la distancia entre vehículo remolcador y remolque alcanza un segundo valor de distancia, se activa mecánicamente el freno directo. Esto tiene lugar de manera dura, es decir, con una fuerza de frenado con mayor incremento que en el frenado directo suave. En el caso de una superación también del segundo valor de distancia también se puede frenar adicionalmente de manera regenerativa.

Según un diseño preferente, la energía de frenado recuperada por el frenado regenerativo puede ser alimentada a un acumulador de energía. La energía de frenado recuperada puede alimentarse a un acumulador de energía eléctrica, por ejemplo, una batería o un supercondensador. El motor eléctrico puede actuar en este caso como generador. La energía de frenado recuperada también puede alimentarse a un acumulador de energía mecánico, por ejemplo, un volante. El acumulador de energía puede estar dispuesto junto a o en el interior del remolque. En particular, también el motor eléctrico también puede ser alimentado durante el funcionamiento de marcha por el acumulador de energía eléctrica. Mediante la recuperación, se puede elevar el tiempo de funcionamiento del remolque sin carga externa del acumulador de energía.

Preferentemente la fuerza de frenado es tanto mayor con el frenado eléctrico activado cuanto más se ha reducido la distancia entre remolque y vehículo remolcador tras la superación del primer valor de distancia. Preferentemente también la fuerza de frenado es tanto mayor con el frenado mecánico activado cuanto más se ha reducido la distancia entre remolque y vehículo remolcador tras la superación del segundo valor de distancia. De esta manera, la fuerza de frenado que actúa sobre el remolque es tanto mayor cuanto menor es la distancia entre el vehículo remolcador y el remolque. Preferentemente, el remolque se acelera además más cuanto más ha aumentado la distancia entre remolque y vehículo remolcador tras la superación del tercer valor de distancia. El frenado activado eléctricamente y/o el frenado activado mecánicamente y/o la aceleración del remolque puede ser proporcional, en particular linealmente proporcional o exponencialmente proporcional a la divergencia de la distancia axial entre remolque y vehículo remolcador con respecto a la posición neutra. De esta manera, se asegura un reajuste de reacción rápida de la posición del remolque con respecto al vehículo remolcador.

Según un diseño, puede estar previsto como vehículo remolcador una bicicleta y/o como remolque un remolque de bicicleta.

Según otro diseño, se puede finalizar el frenado accionado eléctricamente cuando la distancia entre remolque y vehículo remolcador se ha reducido con respecto a la posición neutra en al menos un cuarto valor de distancia, siendo el cuarto valor de distancia inferior al primer valor de distancia. El remolque se frena accionado eléctricamente de acuerdo con la invención tan pronto como se ha superado un primer valor de distancia. Cuando, gracias al frenado activado eléctricamente, la distancia entre remolque y vehículo remolcador se acerca de nuevo a la posición neutra, tras la consecución del cuarto valor de distancia, que es inferior al primer valor de distancia, el remolque deja de ser frenado con accionamiento eléctrico. De esta manera, el frenado accionado eléctricamente puede estar ya finalizado antes de que se haya alcanzado la posición neutra. Preferentemente, el frenado activado mecánicamente además puede ser finalizado y el frenado accionado eléctricamente iniciado o continuado cuando la distancia entre remolque y vehículo remolcador se ha reducido con respecto a la posición neutra en al menos un quinto valor de distancia, siendo el quinto valor de distancia inferior al segundo valor de distancia, pero superior al cuarto valor de distancia. En particular, el quinto valor de distancia también puede ser superior al primer valor de distancia. Partiendo de la posición neutra, por tanto, tan pronto como la distancia entre remolque y vehículo remolcador alcanza el primer valor de distancia, se frena con activación eléctrica. Si se reduce más la distancia entre remolque y vehículo remolcador, de tal modo que se supera el segundo valor de distancia, se frena adicional o exclusivamente con accionamiento mecánico. Cuando, gracias al frenado activado mecánicamente y, dado el caso, adicionalmente al frenado activado eléctricamente, la distancia entre remolque y vehículo remolcador se acerca de nuevo a la posición neutra, tras la consecución del quinto valor de distancia, que es inferior al segundo valor de distancia, se deja de frenar mecánicamente. Únicamente se frena con activación eléctrica cuando la distancia se ha reducido en menos del quinto valor de distancia, pero en más del cuarto valor de distancia. Si la distancia entre remolque y vehículo remolcador se acerca más a la posición neutra, el remolque deja de ser frenado tan pronto como se ha caído por debajo del cuarto valor de distancia. Si la distancia entre remolque y vehículo remolcador diverge en la dirección opuesta, de tal modo que la distancia entre remolque y vehículo remolcador ha aumentado en al menos el tercer valor de distancia, el remolque es acelerado de acuerdo con la invención. Preferentemente, la aceleración del remolque finaliza cuando la distancia entre remolque y vehículo remolcador ha aumentado con respecto a la posición neutra en al menos un sexto valor de distancia, siendo el sexto valor de distancia inferior al tercer valor de distancia. Después de que la distancia entre remolque y vehículo remolcador, por tanto, haya aumentado, el remolque se acelera para que la distancia entre remolque y vehículo remolcador se acerque de nuevo a la posición neutra. En particular, el remolque se acelera hasta que la distancia cae por debajo del sexto valor de distancia. Mediante el cuarto y el sexto valor de distancia, por tanto, se define un área de banda muerta en la que, aunque se dé una divergencia de la distancia entre remolque y vehículo remolcador con respecto a la posición neutra, ni se frena ni se acelera. Por tanto, se define un área de tolerancia en la que puede fluctuar la distancia entre remolque y vehículo remolcador sin que se realicen ajustes. El quinto valor de distancia delimita un área en la que únicamente se frena con activación eléctrica.

Según un diseño preferente, la posición neutra puede definirse de tal manera que el remolque siga al vehículo remolcador sin constituir una carga. El remolque puede compensar su propio peso, así como el peso de una posible carga que se encuentre en el remolque mediante un frenado o una aceleración activados selectivamente eléctrica o mecánicamente. Este tipo de funcionamiento (modo de seguimiento) permite que el vehículo remolcador no perciba esencialmente ninguna carga. Según otro diseño, la posición neutra puede definirse de tal manera que el remolque empuje el vehículo remolcador. La posición neutra en este sentido se define de tal modo que el remolque ejerce sobre el vehículo remolcador en la dirección axial una fuerza de empuje preferentemente constante. De esta manera, el vehículo remolcador puede ser aliviado en este tipo de funcionamiento (modo de empuje), en particular en trayectos montañosos de ascenso con mucha pendiente.

Según un diseño, el procedimiento comprende además la etapa de la medición de la velocidad del remolque. Mediante la medición de la velocidad, el remolque puede ser frenado con activación eléctrica o mecánica cuando el remolque supera una velocidad máxima definida. En particular, el remolque puede ser frenado activado eléctricamente por medio del motor eléctrico de manera regenerativa o por medio de un freno directo de manera suave o dura. Preferentemente se efectúa un frenado directo. De esta manera, se puede asegurar que, en particular en el caso de trayectos montañosos con mucha pendiente, vehículo remolcador y remolque no superen una velocidad máxima definida. El

remolque puede ser frenado por el freno directo y, por tanto, también reducir la velocidad del vehículo remolcador.

Según otro diseño, el procedimiento se caracteriza por que la velocidad del remolque se mantiene cuando se empuja el remolque no remolcado. Esto significa que cuando el remolque no está unido con un vehículo remolcador, sino que, por ejemplo, es empujado manualmente por una persona operaria, el remolque puede ser accionado por medio del motor eléctrico de tal modo que se mantenga una velocidad definida, de modo que la persona que empuja el remolque no tenga que empujar esencialmente ninguna carga o solo una carga reducida. Si el remolque funciona en este modo de marcha, para el frenado del remolque puede estar previsto un freno manual en el remolque. Preferentemente, el freno manual activa un freno directo en el remolque. El freno manual puede dispararse preferentemente de manera automática si la persona operaria suelta el remolque. Preferentemente, el remolque también puede ser frenado automáticamente si se supera una velocidad definida.

La invención resuelve el objetivo además por medio de un remolque accionado por motor que presenta lo siguiente:

- al menos una rueda,
- un motor eléctrico para el accionamiento de la al menos una rueda,
- al menos una unidad de almacenamiento para la alimentación de energía del motor eléctrico,
- una lanza para la unión del remolque con un vehículo remolcador,
- una unidad de sensor en la lanza, que está configurada para medir diferencias de distancia entre vehículo remolcador y remolque con respecto a una posición neutra y generar una señal de medición eléctrica correspondiente a la divergencia de la distancia,
- una unidad de control que responda a la señal de medición y que está configurada para frenar el remolque sobre la base de la señal de medición eléctrica cuando la distancia entre remolque y vehículo remolcador se ha reducido con respecto a la posición neutra en al menos un primer valor de distancia, y controlar sobre la base de la señal de medición eléctrica de la unidad de sensor el motor eléctrico para acelerar el remolque cuando la distancia entre remolque y vehículo remolcador ha aumentado con respecto a la posición neutra en al menos un tercer valor de distancia,
- un disparador mecánico que está configurado para frenar el remolque independientemente de la unidad de control sobre la base de la divergencia de la distancia cuando la distancia entre remolque y vehículo remolcador se ha reducido con respecto a la posición neutra en al menos un segundo valor de distancia, siendo el segundo valor de distancia mayor que el primer valor de distancia.

El remolque accionado por motor de acuerdo con la invención es apropiado para la realización del procedimiento de acuerdo con la invención. Por medio de la lanza, el remolque es unido con el vehículo remolcador. La unidad de sensor dispuesta junto a o en el interior de la lanza mide posibles divergencias de distancia que se produzcan entre el vehículo remolcador y el remolque en dirección axial partiendo de una posición neutra. Además, la unidad de sensor genera una señal de medición eléctrica correspondiente a esta divergencia de la distancia, por ejemplo, una tensión eléctrica. En particular, esta señal de medición eléctrica puede ser proporcional, por ejemplo, linealmente proporcional o exponencialmente proporcional, a la divergencia de la distancia entre vehículo remolcador y remolque partiendo de la posición neutra. La señal de medición contiene, por tanto, información sobre la medida o la intensidad de la divergencia de la distancia entre vehículo remolcador y remolque, así como la dirección de la divergencia a lo largo del eje axial entre vehículo remolcador y remolque, es decir, en particular sobre si la distancia entre remolque y vehículo remolcador con respecto a una posición neutra se reduce o aumenta. En función de si la distancia entre remolque y vehículo remolcador ha aumentado o se ha reducido, la señal de medición eléctrica puede presentar, por ejemplo, un signo opuesto, en particular la señal de medición eléctrica puede ser positiva cuando la distancia entre remolque y vehículo remolcador aumenta con respecto a la posición neutra y negativa cuando la distancia entre remolque y vehículo remolcador se reduce con respecto a la posición neutra. Además, por medio del disparador mecánico, se frena el remolque en función de la divergencia de la distancia, en particular en función de la reducción de la distancia entre remolque y vehículo remolcador el remolque. Adicionalmente a la señal de medición eléctrica, se emite información, por tanto, sobre una divergencia de la distancia también por medio de un disparador mecánico. Mediante el remolque de acuerdo con la invención se puede prescindir de sensores de medición de fuerza. En lugar de ello, se efectúa una medición y regulación de la distancia entre remolque y vehículo remolcador por medio de una medición de distancia.

Para ello, por medio de la unidad de control se activa eléctricamente un frenado tras la superación del primer valor de distancia que preferentemente puede frenar el remolque, por un lado, de manera regenerativa o, por otro lado, puede frenar el remolque de manera suave y directa. También se puede frenar simultáneamente de manera regenerativa y suave y directa.

El frenado regenerativo también puede ser suave. Además, el remolque es frenado por medio del disparador mecánico cuando la distancia entre remolque y vehículo remolcador se ha reducido en al menos un segundo valor de distancia. En este sentido el segundo valor de distancia es mayor que el primer valor de distancia. Si la distancia entre vehículo remolcador y remolque alcanza un segundo valor de distancia, se puede activar mecánicamente por medio del disparador mecánico una unidad de frenado con freno directo. Esto se puede efectuar de manera dura, es decir, con una fuerza de frenado con mayor incremento que en el frenado directo suave. Como ya se ha mencionado anteriormente, los términos de "frenado directo" y de "freno directo" se han elegido para la diferenciación con respecto al frenado regenerativo por medio del motor eléctrico y no deben entenderse como restrictivos en lo que respecta al

tipo de construcción de los frenos. En el caso de una superación también del segundo valor de distancia también se puede frenar adicionalmente de manera regenerativa. Además, la unidad de control está configurada para acelerar el remolque cuando la distancia entre remolque y vehículo remolcador ha aumentado con respecto a la posición neutra en al menos un tercer valor de distancia. Como ya se ha explicado anteriormente en la descripción del procedimiento de acuerdo con la invención, el remolque puede reaccionar así al movimiento del vehículo remolcador, siendo frenado el remolque de manera regenerativa o directa cuando la distancia entre remolque y vehículo remolcador se reduce demasiado y siendo acelerado cuando la distancia entre remolque y vehículo remolcador aumenta demasiado.

5

Según un diseño, la unidad de control que responde a la señal de medición eléctrica puede estar configurada para, sobre la base de la señal de medición eléctrica, frenar el remolque de manera regenerativa y/o frenar el remolque de manera suave y directa. Según un diseño, el disparador mecánico también puede estar configurado para, sobre la base de la divergencia de la distancia, frenar el remolque de manera dura y directa. El frenado directo duro presenta en este sentido un mayor aumento de la fuerza de frenado en función de la divergencia de la distancia axial entre remolque y vehículo remolcador que el frenado directo suave. Frenado suave significa, por tanto, un incremento más plano de la fuerza de frenado con creciente divergencia de la distancia que en el caso del frenado duro. Según otro diseño, el frenado suave y el frenado directo duro pueden efectuarse por medio de una unidad de frenado con un freno directo y el frenado regenerativo, por medio del motor eléctrico. Por medio de la unidad de sensor, el freno directo de la unidad de frenado es controlado eléctricamente sobre la base de la señal de medición eléctrica para el frenado suave directo. Por medio del disparador mecánico, el freno directo de la unidad de frenado es controlado mecánicamente para el frenado duro. La unidad de frenado está conectada para el control del frenado directo duro directamente con la unidad de sensor. Los frenos directos, por tanto, también son capaces del frenado directo duro cuando la unidad de control trabaja de manera defectuosa o falla, por ejemplo, por un fallo de alimentación eléctrica. En particular los frenos directos son, por tanto, son particularmente de rápida reacción.

10

15

20

Si se utiliza un motor eléctrico que permite un frenado regenerativo, por medio de la señal de medición eléctrica se activa a través de la unidad de control solo el frenado directo suave. Si el motor eléctrico permite la recuperación, por medio de la señal de medición eléctrica se activa a través de la unidad de control el frenado regenerativo o el frenado directo suave o ambos al mismo tiempo. Los términos de "frenado directo" y de "freno directo" se han elegido en el presente caso para la diferenciación con respecto al frenado regenerativo por medio del motor eléctrico y no deben entenderse como restrictivos en lo que respecta a la selección de los frenos. El remolque también puede presentar más de una rueda. En ese caso, las ruedas pueden ser frenadas independientemente entre sí sobre la base de la señal de medición eléctrica por medio de la unidad de control. Por ejemplo, una rueda puede ser frenada de manera regenerativa por medio del motor eléctrico dispuesto en la rueda y una segunda rueda puede ser frenada suavemente por medio del freno directo. Por medio del frenado directo suave también pueden aplicarse diferentes fuerzas de frenado a las ruedas. Esto eleva la estabilidad del sistema remolque-vehículo remolcador en las maniobras de giro, en particular a elevadas velocidades y en trayectos en curva.

25

30

35

Según un diseño preferente, el remolque comprende además un control de motor conectado al menos con la unidad de control y el motor eléctrico. Preferentemente, el remolque comprende además un acumulador de energía como, por ejemplo, una batería, un volante o un supercondensador para la alimentación de energía del motor eléctrico. La unidad de control, por tanto, puede derivar señales de control al control de motor, el cual, en consecuencia, controla el motor eléctrico de tal manera que el remolque se acelera o se frena de manera regenerativa. Además, puede estar previsto preferentemente un control de potencia conectado con el acumulador de energía, el control de motor y la unidad de control. Así, de manera controlada por el control de potencia, así como el control de motor, se puede alimentar energía desde el acumulador de energía al motor. La energía de frenado recuperada se puede alimentar correspondientemente por medio del control de motor y de potencia de nuevo al acumulador de energía. El motor eléctrico puede actuar en este caso como generador. El acumulador de energía puede estar dispuesto junto a o en el interior del remolque. Mediante esta recuperación, el remolque puede funcionar en particular de manera energéticamente eficiente y se eleva la duración en particular con el uso de una batería.

40

45

50

Según otro diseño, el remolque comprende un control de consumidores para el control de consumidores eléctricos. El control de consumidores puede estar conectado en particular con el control de potencia en caso de estar presente. Así, por medio del control de consumidores pueden alimentarse con energía y/o controlarse consumidores eléctricos como, por ejemplo, el alternador.

55

Según un diseño preferente, el remolque comprende además un sensor de velocidad conectado al menos con el motor eléctrico y la unidad de control. Como ya se ha explicado también en cuanto al procedimiento, este sensor de velocidad permite la definición de una velocidad máxima, así como el empuje aliviado del remolque en este caso no remolcado.

60

Según un diseño, el remolque accionado por motor puede ser un remolque de bicicleta accionado por motor para la unión con una bicicleta como vehículo remolcador.

65

Según un diseño, la unidad de sensor del remolque comprende una barra de tracción para la unión con el vehículo remolcador y una carcasa que presenta agentes para la unión con un remolque y un sensor de distancia dispuesto en la carcasa, caracterizado por que

- el sensor de distancia mide una divergencia de la distancia entre carcasa y barra de tracción con respecto a una posición neutra y
- el sensor de distancia genera una primera señal de medición eléctrica en respuesta a la divergencia de la distancia cuando la distancia entre carcasa y barra de tracción se ha reducido con respecto a la posición neutra en al menos un primer valor de distancia,
- interactuando la barra de tracción con un disparador mecánico que experimenta una desviación correspondiente a la divergencia de la distancia cuando la distancia entre carcasa y barra de tracción se ha reducido con respecto a la posición neutra en al menos un segundo valor de distancia, siendo el segundo valor de distancia mayor que el primer valor de distancia, y
- el sensor de distancia genera una segunda señal de medición eléctrica en respuesta a la divergencia de la distancia cuando la distancia entre carcasa y barra de tracción ha aumentado con respecto a la posición neutra en al menos un tercer valor de distancia.

Cuando la distancia entre carcasa y barra de tracción, por tanto, se ha reducido en tal medida que se alcanza o supera un primer valor de distancia, el sensor de distancia genera una correspondiente primera señal de medición eléctrica. Además, el sensor de distancia genera una segunda señal de medición eléctrica cuando aumenta la distancia entre carcasa y barra de tracción. Las señales de medición eléctricas se corresponden con la respectiva divergencia axial de la distancia, es decir, que portan información sobre la medida de la divergencia de la distancia. La primera y la segunda señal de medición eléctrica pueden diferenciarse en particular por medio de un signo diferente. Las señales de medición eléctricas pueden ser, por ejemplo, tensiones eléctricas. Cuando la unidad de sensor está conectada con un vehículo remolcador y un remolque, sobre la base de la primera señal eléctrica, el remolque puede ser frenado eléctricamente, así como, sobre la base de la segunda señal eléctrica, puede ser acelerado. El frenado eléctrico puede efectuarse de manera regenerativa por medio de un motor eléctrico del remolque o de manera suave y directa por medio de un freno directo. Además, una divergencia axial de la distancia entre carcasa y barra de tracción puede conducir a la desviación de un disparador mecánico cuando la distancia entre carcasa y barra de tracción se ha reducido con respecto a la posición neutra en al menos un segundo valor de distancia, siendo el segundo valor de distancia mayor que el primer valor de distancia. Tras la consecución o superación de un segundo valor de distancia, por tanto, en lugar de la generación de la primera señal eléctrica, o adicionalmente a ella, se puede desviar un disparador mecánico. Cuando la unidad de sensor está conectada con un vehículo remolcador y un remolque, se puede activar mecánicamente por medio de la desviación del disparador mecánico un freno directo del remolque. El frenado activado mecánicamente puede activar en particular un frenado directo duro. El frenado directo duro presenta un mayor aumento de la fuerza de frenado en función de la divergencia de la distancia axial entre carcasa y barra de tracción y, por tanto, entre remolque y vehículo remolcador, que el frenado directo suave. En función de la primera y de la segunda señal de medición eléctrica, así como de la desviación del disparador mecánico, el remolque puede reaccionar al movimiento del vehículo remolcador de tal manera que el remolque sea frenado cuando la distancia entre carcasa y barra de tracción y, por tanto, entre remolque y vehículo remolcador se reduzca demasiado y sea acelerado cuando la distancia entre remolque y vehículo remolcador aumenta demasiado. Por medio de un actuador eléctrico en la unidad de sensor, la señal de medición eléctrica generada por el sensor de distancia puede activar el frenado directo suave. La unidad de control del remolque accionado por motor de acuerdo con la invención también puede ser parte de la unidad de sensor de acuerdo con la invención. Mediante la unidad de sensor de acuerdo con la invención se puede prescindir de sensores de medición de fuerza. En lugar de ello, se efectúa una medición y regulación de la distancia entre remolque y vehículo remolcador por medio de una medición de distancia. En particular, la unión entre remolque y vehículo remolcador puede diseñarse relativamente flexible mediante del margen de movimiento de la barra de tracción con respecto a la carcasa. El sistema remolque-vehículo remolcador es, por tanto, menos vulnerable con respecto a fuerzas laterales entre remolque y vehículo remolcador.

Según un diseño preferente, el sensor de distancia de la unidad de sensor presenta un sensor angular con una palanca de sensor que es desviada de la posición neutra por medio de un movimiento axial de la barra de tracción relativamente a la carcasa. De esta manera, por tanto, se puede transformar el movimiento axial de la barra de tracción en un movimiento de rotación de la palanca de sensor. En particular, la palanca de sensor puede rotar por medio del movimiento axial de la barra de tracción en sentidos contrarios en función de si la distancia axial entre carcasa y barra de tracción ha aumentado o se ha reducido partiendo de la posición neutra. En función de la posición angular de la palanca de sensor alcanzada por esta rotación, se genera la primera señal de medición eléctrica o la segunda señal de medición eléctrica correspondiente a la divergencia axial de la distancia. En otro diseño, la barra de tracción puede comprender una prolongación con una espiga que sea guiada en una ranura de la palanca de sensor del sensor de distancia. Esto permite una transformación en particular de bajo impacto del movimiento axial de la barra de tracción en el movimiento de rotación de la palanca de sensor. La prolongación con la espiga también puede estar prevista para guiar en la ranura la palanca de sensor en un sello de la barra de tracción, pudiendo estar dispuesto el sello en un extremo de la barra de tracción dispuesto en la carcasa. Según otro diseño, la unidad de sensor puede presentar un actuador eléctrico que active el frenado directo suave. Sobre la base de la primera señal de medición eléctrica que parte del sensor angular, se puede controlar, por tanto, el actuador eléctrico que, a su vez, por medio de un puntal de tracción mecánico, activa el frenado directo suave en función de la divergencia de la distancia entre barra de tracción y carcasa.

Además, según un diseño preferente, el disparador de la unidad de sensor puede presentar un balancín disparador alojado de manera giratoria que, por medio de un movimiento axial de la barra de tracción relativamente a la carcasa,

pueda ser desviado desde una posición de reposo. De esta manera, cuando la divergencia de la distancia axial entre carcasa y barra de tracción supera el segundo valor de distancia, el balancín disparador alojado de manera giratoria puede ser desviado desde su posición de reposo. Cuando la unidad de sensor está conectada con un vehículo remolcador y un remolque, se puede frenar el remolque correspondientemente a la desviación de este balancín disparador. En particular, el remolque puede ser frenado así de manera dura y directa. Según otro diseño, el disparador presenta un resorte de recuperación que hace retornar el balancín disparador a la posición de reposo cuando la barra de tracción deja de desviar el balancín disparador. De esta manera, se garantiza que el balancín disparador siempre vuelve a la posición de reposo y, por lo tanto, deje de frenarse cuando la divergencia de la distancia axial entre carcasa y barra de tracción ya no supera el segundo valor de distancia.

Según un diseño preferente, el disparador comprende además una unidad de amortiguación que actúa en contra del resorte de recuperación y hace regresar el balancín disparador de manera amortiguada a la posición de reposo cuando la barra de tracción no desvía el balancín disparador. De esta manera, se garantiza que el frenado condicionado por la desviación del disparador mecánico se debilita de nuevo lentamente cuando la barra de tracción deja de desviar el balancín disparador. Por tanto, el frenado se finaliza de manera lenta y amortiguada.

Según un diseño, la unidad de sensor puede estar configurada para la medición de la distancia entre un remolque de bicicleta, en particular un remolque de bicicleta accionado por motor de acuerdo con la invención, y una bicicleta como vehículo remolcador.

Según un diseño, la unidad de sensor comprende una carcasa, una barra de tracción que se extiende desde la carcasa para la unión con la lanza, estando alojada la barra de tracción de manera desplazable con respecto a la carcasa, y un sensor de distancia que detecta la posición relativa entre carcasa y barra de tracción, estando sujeta la barra de tracción de manera desplazable en una zona normal sin una fuerza de recuperación mecánica, superando la zona normal el primer y tercer valor de distancia. Por tanto, una zona normal puede estar definida como zona de funcionamiento normal dentro de la cual tiene lugar una fuerza de recuperación sobre la barra de tracción o su carcasa solo sobre la base de las señales de medición eléctricas, es decir, solo mediante un frenado o una aceleración del remolque. En esta zona normal, en particular no tiene lugar una amortiguación mecánica, aparte de las inevitables pérdidas por fricción. La barra de tracción se desliza a este respecto prácticamente sin resistencia (a excepción de dichas pérdidas por fricción) a través de la carcasa. Una regulación electrónica de este tipo es muy exacta. En particular, no se producen efectos de acoplamiento perturbadores como vibraciones, ya que la barra de tracción está alojada por medio del cuerpo de soporte móvil de manera completamente libre en la carcasa. En particular así se pueden prevenir los efectos negativos de sistemas pretensados que tendrían como consecuencia un comportamiento pulsante de la unidad de sensor. Es importante mantener tal zona de funcionamiento normal, ya que en el funcionamiento cotidiano se produce una pluralidad de perturbaciones externas del remolque como, por ejemplo, caminos desnivelados, cargas cambiantes que deben ser transportada por el remolque, condiciones de viento cambiantes y comportamientos de conducción diferentes de los usuarios. Para posibilitar tal regulación exacta, es importante conocer la posición exacta del motor eléctrico. Para ello, el motor eléctrico puede presentar un encoder que pueda determinar la posición actual del motor eléctrico con mucha precisión y transmitirla al equipo de control. También puede estar prevista una suspensión independiente para las ruedas del remolque para amortiguar vibraciones y oscilaciones condicionadas por la base.

La zona normal también puede estar delimitada por otras distancias, por ejemplo, la zona normal puede estar delimitada en una dirección por el segundo valor de distancia. En particular, la zona normal puede estar delimitada espacialmente por dos topes finales. Los topes finales pueden estar configurados, por ejemplo, por dos resortes, amortiguando un primer resorte un movimiento de la barra de tracción en una primera dirección y un segundo resorte, el movimiento de la barra de tracción en una segunda dirección. La barra de tracción experimenta mediante estos sistemas de resorte, por tanto, una fuerza de recuperación mecánica, pero solo fuera de la zona normal, es decir, en caso de grandes aceleraciones o retardos. En la zona normal, la barra de tracción no entra en contacto con los resortes.

Según otro diseño, la unidad de sensor comprende, además, varios rodillos unidos con la barra de tracción y elementos de guía que forman una parte de la carcasa y que alojan los rodillos, estando alojada de manera móvil la barra de tracción por medio de los rodillos con respecto a los elementos de guía. Un alojamiento de este tipo presenta pérdidas por fricción muy bajas. Los elementos de guía pueden estar dispuestos en lados situados opuestamente de la barra de tracción y alojar los rodillos dispuestos a ambos lados de la barra de tracción. En particular, pueden estar previstos a ambos lados en cada caso tres rodillos. Mediante una pluralidad de rodillos pueden compensarse fuerzas y pares de torsión que se producen por una inclinación hacia delante del remolque, si el centro de la masa del remolque, visto desde la bicicleta, se encuentra delante de las ruedas del remolque.

Según otro diseño, el disparador mecánico comprende una unidad de amortiguación con una barra de amortiguación y un elemento de arrastre unido con la barra de tracción, frenando el disparador mecánico el remolque mediante el arrastre de la barra de amortiguación al interior de la unidad de amortiguación por parte del elemento de arrastre por medio de un movimiento de la barra de tracción. En caso de un movimiento de frenado, la barra de tracción se mueve hacia el interior de la carcasa y arrastra por medio del elemento de arrastre la barra de amortiguación de la unidad de amortiguación. Esta solución es constructivamente particularmente sencilla. Además, el freno mecánico puede ser desactivado paulatinamente por medio de la unidad de amortiguación y permite así una disminución lenta de la fuerza

de frenado.

Un ejemplo de realización de la invención se explica a continuación con más detalle con ayuda de varias figuras. Muestran

- 5 la Figura 1 un esquema de los tipos de frenado activados por frenados accionados eléctrica y mecánicamente,
- 10 la Figura 2 un remolque accionado por motor de acuerdo con la invención con una bicicleta como vehículo remolcador,
- la Figura 3 esquemáticamente, el procedimiento de acuerdo con la invención, en particular el modo de seguimiento y el modo de empuje,
- 15 la Figura 4 también el procedimiento de acuerdo con la invención, en particular el modo de marcha,
- la Figura 5 la unidad de sensor de acuerdo con la invención en una representación despiezada.
- 20 las Figuras 6.1 - 6.4 diferentes desviaciones de la unidad de sensor de la figura 5,
- la Figura 7 otra representación de la unidad de sensor de la figura 5,
- la Figura 8 esquemáticamente, una curva de histéresis correspondiente a las diferentes desviaciones de la unidad de sensor de la figura 5,
- 25 la Figura 9 la unidad de sensor de acuerdo con la invención de acuerdo con otro diseño en una representación despiezada,
- 30 las Figuras 10.1 -10.4 diferentes desviaciones de la unidad de sensor de la figura 9,
- la Figura 11 esquemáticamente, una curva de histéresis correspondiente a las diferentes desviaciones de la unidad de sensor de la figura 9, y
- 35 la Figura 12 el remolque de acuerdo con la invención en un segundo diseño.

Si no se indica lo contrario, a continuación, las mismas referencias se refieren a los mismos objetos.

40 La figura 1 muestra un esquema de los diferentes tipos de frenado. El frenado activado eléctricamente puede activar o bien por medio del motor eléctrico un frenado regenerativo o bien por medio de un freno directo un frenado directo suave. Estos dos tipos de frenado pueden ser activados también paralelamente y complementarse. Por el contrario, el frenado activado mecánicamente solo controla el freno directo y activa con ello un frenado directo duro. Esta unión es puramente mecánica (o hidráulica).

45 La figura 2 muestra, un remolque 102 accionado por motor de acuerdo con la invención que está unido por medio de una lanza 108 y una pieza de unión 109 con una bicicleta 101. El remolque 102 presenta dos ruedas 110 de las cuales solo se muestra una. En el presente ejemplo de realización, las ruedas están unidas entre sí por medio de un eje. Sin embargo, básicamente las ruedas también pueden no estar unidas entre sí. El remolque 102 comprende además un motor eléctrico 104 que está dispuesto en una de las ruedas 110. Sin embargo, también puede estar previsto otro motor eléctrico en la otra rueda. El motor eléctrico también puede estar dispuesto en el eje. El remolque 102 es accionado por el motor eléctrico 104, que extrae su energía de la batería 105. Además, el remolque 102 presenta una unidad de control 106 que controla el motor eléctrico 104, así como un freno 107 dispuesto en una de las ruedas 110.

50 Sin embargo, también pueden estar previstos frenos en las dos ruedas 110 o en el eje de rueda. Una unidad de sensor 103 unida con la lanza 108 está dispuesta junto al o en el interior del remolque 102. La unidad de sensor 103 mide una posible divergencia de la distancia entre bicicleta 101 y remolque 102 en la dirección axial A partiendo de una posición neutra anteriormente definida. En la dirección axial significa a lo largo de una línea de unión imaginaria entre bicicleta y remolque. La unidad de sensor 103 envía una señal de medición basada en la divergencia de la distancia a la unidad de control 106. En función de la señal de medición emitida por la unidad de sensor 103, la unidad de control 106 puede controlar el motor eléctrico 104 o los frenos 107 y así acelerar o frenar el remolque relativamente a la bicicleta.

55 La figura 3 muestra esquemáticamente el procedimiento de acuerdo con la invención en relación con los componentes del remolque accionado por motor de acuerdo con la invención. La unidad de sensor 103, 300 puede estar dispuesta, por ejemplo, como se muestra en la figura 2, en el interior o junto al remolque 102. Todos los demás objetos representados están dispuestos de manera preferente en el remolque. La unidad de control 106, sin embargo, también puede ser parte de la unidad de sensor 103, 300. La unidad de control 106 está unida por medio de las conexiones E

eléctricamente con la unidad de sensor 103, 300 y la unidad de frenado 107. La unidad de control 106 recibe señales de medición eléctricas de la unidad de sensor 103, 300, las procesa y las transmite al control de motor 120. El recorrido de la señal se representa por medio de la línea de flecha continua o la línea de flecha discontinua. Por medio del control de motor 120, finalmente se controla el motor eléctrico 104. Además, la unidad de control 106 está conectada con un control de potencia 122. Por medio del control de potencia se puede guiar energía eléctrica desde una batería 105 por medio del control de motor al motor eléctrico 104 y de esta manera accionarse el motor eléctrico 104. Básicamente, en lugar de la batería o adicionalmente a ella también puede estar previsto otro acumulador de energía. Además, un control de consumidores 123 está conectado con el control de potencia 122. Por medio del control de consumidores, se puede hacer funcionar, por ejemplo, una o varias luces de bicicleta. Una unidad de frenado 107 también recibe señales de medición eléctricas de la unidad de sensor 103, 300. La unidad de frenado 107 puede presentar, por ejemplo, uno o varios frenos, no representados, dispuestos en una de las ruedas 110 o en el eje de rueda. La unidad de frenado 107 está conectada por medio de una conexión eléctrica E con la unidad de control 106 y, por medio de una unión mecánica M, con la unidad de sensor 103, 300. Además, puede estar previsto un encoder 124 conectado con el motor eléctrico 104. El encoder 124 puede estar integrado, por ejemplo, en el motor eléctrico 124.

La unidad de sensor 103, 300 está configurada para medir divergencias de distancia que se producen entre bicicleta y remolque en la dirección axial y generar señales de medición eléctricas correspondientes a la divergencia de la distancia. Estas divergencias de distancia se miden en función de una distancia axial previamente definida como posición neutra entre remolque y bicicleta. Cuando se frena la bicicleta, se reduce la distancia entre bicicleta y remolque y aparece una divergencia de distancia en la dirección axial. La unidad de sensor 103, 300 genera una primera señal de medición eléctrica correspondiente a esta divergencia de la distancia cuando la distancia entre remolque y bicicleta se ha reducido con respecto a la posición neutra en al menos un primer valor de distancia. La primera señal de medición eléctrica es enviada a la unidad de control 106, que, en consecuencia, por medio del control de motor 120, hace funcionar el motor eléctrico 104 como generador y frena el remolque de manera regenerativa. El recorrido de la señal está indicado mediante la línea de flecha discontinua. En este sentido, por medio del motor eléctrico 104, la energía de frenado recuperada generativamente puede ser devuelta por medio del control de potencia 122 a la batería 105. También la unidad de control 106 puede controlar sobre la base de la primera señal eléctrica por medio de la conexión eléctrica E la unidad de frenado 107 y, por tanto, los frenos directos para frenar de manera suave y directa.

Si la distancia entre bicicleta 101 y remolque 102 con respecto a la posición neutra se ha reducido, sin embargo, en al menos un segundo valor de distancia, siendo el segundo valor de distancia mayor que el primer valor de distancia, se desvía un disparador mecánico de la unidad de sensor 103, 300. Sobre la base de esta desviación, por medio de la unión mecánica M, se controla la unidad de frenado 107 y se activan frenos directos de la unidad de frenado 107. En particular, así se frena de manera dura y directa. La unión mecánica M, sin embargo, también puede ser una unión hidráulica, de tal modo que los frenos directos de la unidad de frenado 107 se activen hidráulicamente. La transmisión mecánica de información se representa en la figura 3 por medio de la línea de flecha discontinua con puntos y rayas. También por medio de la unidad de frenado 107 se puede enviar una señal al motor eléctrico 104, por ejemplo, para parar, en caso de un fallo de la unidad de control 106, el motor eléctrico 104. Adicionalmente a la segunda señal de medición, también se puede derivar la primera señal de medición eléctrica, que activa el frenado regenerativo, por medio de la unidad de control 106 y el control de motor 120 al motor eléctrico 104. Por lo tanto, es posible frenar simultáneamente de manera regenerativa y directa.

Cuando se acelera la bicicleta, de tal modo que aumenta la distancia entre remolque y bicicleta con respecto a la posición neutra, la unidad de sensor 103, 300 genera una correspondiente segunda señal de medición eléctrica. Esta segunda señal de medición eléctrica se transmite a la unidad de control 106, que por medio del control de motor 120 acelera el motor eléctrico 104. El recorrido de la señal se indica mediante la línea de flecha continua. La cantidad de la segunda señal de medición eléctrica generada por la unidad de sensor depende de en qué medida la distancia entre remolque y bicicleta determinada difiera de la posición neutra. Sobre la base de la segunda señal eléctrica, por medio de la unidad de control 106 se controla el control de motor 120 y, por medio de él, el motor eléctrico 104 de tal manera que el remolque 102 se acelera hasta que la distancia entre remolque y bicicleta alcanza de nuevo la posición neutra.

En función de la definición de la posición neutra, el remolque puede funcionar en el modo de seguimiento o en el modo de empuje. En el modo de seguimiento, la posición neutra y, por tanto, la distancia entre remolque y bicicleta, está definida de tal modo que el remolque sigue a la bicicleta sin constituir una carga perceptible. En el modo de empuje, la posición neutra está definida de tal modo que el remolque en la posición neutra siempre ejerce una fuerza de empuje sobre la bicicleta.

Además, en la figura 3 se muestra un sensor de velocidad 121. El sensor de velocidad 121 mide la velocidad del remolque e interactúa, por ejemplo, con el motor eléctrico 104 y/o con las ruedas 110 y/o el eje 111 del remolque. La velocidad medida es transmitida por el sensor de velocidad 121 a la unidad de control 106. En función de la velocidad medida por el sensor de velocidad, se pueden activar el modo de seguimiento y/o el modo de empuje. Por ejemplo, es posible, con elevadas velocidades que pueden darse, entre otras situaciones, en descensos montañosos, desactivar el modo de empuje y activarlo en un ascenso montañoso. Para determinar si se va cuesta arriba o cuesta abajo, alternativa o adicionalmente puede estar previsto un sensor de inclinación no mostrado.

El encoder 124 puede determinar la posición actual de motor eléctrico 104 con mucha precisión y así mejora la regulación de acuerdo con la invención por medio de un control más preciso del motor eléctrico 104. En particular, se pueden controlar mejor movimientos que se inician tras una parada. Un control preciso del motor eléctrico 104 tiene gran importancia sobre todo en el diseño explicado más adelante de la unidad de sensor.

La figura 4 se diferencia de la figura 3 en que el remolque de acuerdo con la invención solo funciona en el modo de marcha. El modo de marcha se puede activar, por ejemplo, cuando la unidad de sensor 103 es soltada junto con la lanza 108 de la bicicleta. El remolque 102 puede ser entonces empujado por una persona operaria desde detrás por medio de superficies de agarre 113. En el modo de marcha, la unidad de control 106 no recibe señales de medición de la unidad de sensor 103 o ignora las señales que recibe de la unidad de sensor 103. En lugar de ello, la unidad de control 106 recibe las señales de medición del sensor de velocidad 121 y controla el motor eléctrico 104 de tal modo que se mantiene la velocidad ya alcanzada del remolque. De esta manera, se hace más fácil a la persona operaria empujar el remolque, en particular en caso de mucha pendiente. Por medio de un freno manual 114, el remolque puede ser frenado por una persona operaria (véase figura 2). Pueden estar previstos otros sensores no mostrados que activen los frenos del remolque, cuando la persona operaria se aleje del remolque.

La figura 5 muestra un primer diseño de la unidad de sensor 103 en una representación despiezada. La unidad de sensor comprende una carcasa 201 con una superficie lateral 202 extraíble y una abertura en la carcasa 201 para una barra de tracción 203 para la unión con una bicicleta. La unidad de sensor mostrada puede instalarse directamente en el remolque 102 o en la lanza 108. Además, paralelamente a la barra de tracción 203, está dispuesta una barra de compensación 204 que refuerza la unión entre remolque y bicicleta perpendicularmente a la dirección axial. En particular, así pueden compensarse fuerzas y pares de torsión que se producen por una inclinación hacia delante del remolque, si el centro de la masa del remolque, visto desde la bicicleta, se encuentra delante de las ruedas del remolque. Barra de tracción 203 y barra de compensación 204 está unidas con la carcasa 201 por medio de una pieza de unión común 205, así como por medio de los soportes 206 y 207. Tanto la barra de tracción 203 como la barra de compensación 204 se pueden mover en la dirección axial a lo largo de la línea de unión entre bicicleta y remolque. La barra de tracción 203 presenta en su extremo situado en la carcasa 201, un sello 208 y un resorte en espiral 209, así como un asiento de resorte 210 para la fijación por un lado del resorte en espiral 209. El sello 208 dispone de una prolongación 230 con una espiga que penetra en una ranura 231 de una palanca de sensor 213. La palanca de sensor 213 y un sensor angular 211 son parte de un sensor de distancia 200 que están unidos por medio de una placa de montaje 212 con la carcasa 201. El sensor angular 211 está unido de una manera no representada con la unidad de control 106 del remolque.

Con el número de referencia 214 se designa un disparador que comprende un balancín disparador 215, un tope 216, un resorte de recuperación 218, así como una unidad de amortiguación 220. Por medio de elementos de unión 219, el disparador 214 está unido con la unidad de frenado 107 del remolque.

En primer lugar, se define una determinada distancia entre bicicleta 101 y remolque 102 como posición neutra. En la figura 6.1, se muestra la unidad de sensor en la posición neutra. Si durante el funcionamiento de conducción, la bicicleta se acelera, aumenta la distancia entre bicicleta y remolque y la barra de tracción 203 es extraída junto con la barra de compensación 204 un tramo fuera de la carcasa 201. Este movimiento de la barra de tracción 203 hace que, por medio del resorte 230 del sello 208, la palanca de sensor 213 rote hacia la izquierda, tal como se muestra en la figura 6.2. De esta manera se transforma el movimiento de traslación de la barra de tracción 203 en un movimiento de rotación de la palanca de sensor 213 y, por tanto, del sensor angular 211. El sensor angular 211 transmite a la unidad de control 106 del remolque una (segunda) señal de medición eléctrica correspondiente a la desviación. Sobre la base de la señal de medición, la unidad de control 106 controla por medio del control de motor 120 correspondientemente el motor eléctrico 104 para acelerar el remolque. El remolque es acelerado esencialmente hasta que la palanca de sensor alcanza de nuevo la posición neutra.

Si la bicicleta 101 es frenada, se reduce la distancia entre bicicleta 101 y remolque 102. La barra de tracción 203 y la barra de compensación 204 entran más en la carcasa y la barra de tracción 203 empuja por medio del sello 208 y el resorte 230 la palanca de sensor 213 hacia la derecha. Esto se representa en la figura 6.3, así como en la figura 7. El sensor angular 211 genera una (primera) señal de medición eléctrica correspondiente a la desviación, la cual es transmitida a la unidad de control 106 y, por medio del motor eléctrico 104, el remolque es frenado de manera regenerativa o, por medio de la unidad de frenado 107, el remolque es frenado de manera suave y directa. La unidad de sensor también puede presentar un actuador eléctrico 240 que active el frenado directo suave (figura 7). Sobre la base de la primera señal de medición eléctrica que parte del sensor angular 211, se puede controlar, por tanto, el actuador eléctrico 240 que, a su vez, por medio de un puntal de tracción mecánico 241, activa el frenado directo suave en función de la divergencia de la distancia entre barra de tracción y carcasa. En el ejemplo de realización mostrado, el puntal de tracción 241 es guiado por el balancín disparador 215.

Si se reduce más la distancia entre bicicleta y remolque y, por tanto, entre carcasa y barra de tracción, el sello 208 de la barra de tracción 203 acciona el balancín disparador 215 del disparador 214, tal como se representa en la figura 6.4. Mediante la desviación del balancín disparador 215, se activan los frenos directos de la unidad de frenado 107 del remolque de tal manera que se frena manera dura y directa.

En la figura 8, se representa el proceso de frenado con la unidad de sensor de acuerdo con la invención. El diagrama muestra en el eje de ordenadas la fuerza de frenado y, en el eje de abscisas, la posición del sensor angular. Con las letras a-d se representan diferentes desviaciones del sensor angular. En la letra a) el sensor angular se encuentra en la posición neutra. El sensor angular no está desviado y, por tanto, no se sigue ninguna fuerza de frenado. Si se reduce la distancia entre bicicleta y remolque y, por tanto, entre barra de tracción y carcasa, el sensor angular se desvía hacia la derecha, como se representa en la letra b). Dentro de esta zona, el sensor angular emite la primera señal de medición eléctrica, por medio de lo cual se activa el frenado regenerativo y/o el frenado directo suave. Cuanto más reduce la distancia entre remolque y bicicleta, con mayor fuerza se frena de manera regenerativa y/o de manera suave y directa. Si se reduce más la distancia entre remolque y bicicleta, como se representa en la letra c), se acciona el balancín disparador. En tanto se acciona el balancín disparador y, por tanto, se desvía el disparador, se activan de manera dura los frenos directos. En el presente ejemplo, en este caso deja de frenarse de manera regenerativa. Cuanto más se reduce la distancia entre remolque y bicicleta, con mayor fuerza se frena de manera dura y directa.

Debido al proceso de frenado, la distancia entre bicicleta y remolque se acerca de nuevo a la posición neutra. La barra de tracción y su sello se alejan, por tanto, del balancín disparador, que debido a ello retorna de nuevo a su posición de reposo. Debido a la unidad de amortiguación del disparador esto sucede, sin embargo, de manera relativamente lenta. La supresión del proceso de frenado duro y directo, por tanto, sucede de manera amortiguada, lo que se refleja en la curva de histéresis mediante una reducción lenta de la fuerza de frenado con creciente desviación de la posición de sensor (frenado directo amortiguado). Si la distancia entre remolque y bicicleta se acerca más a la posición neutra, se frena además de nuevo también de manera regenerativa. Esto se representa en la letra d). En cuanto el balancín disparador alcanza de nuevo su posición de reposo, se frena exclusivamente de manera regenerativa y/o de manera suave y directa por medio de la unidad de control. El proceso de frenado finaliza en cuanto se alcanza de nuevo la posición neutra.

La figura 9 muestra una unidad de sensor 300 de acuerdo con un diseño alternativo. La unidad de sensor 300 comprende una placa frontal 301, una placa posterior 302, así como elementos laterales 303, 304. Además, cubiertas superiores e inferiores no representadas pueden ser parte de la carcasa. La placa frontal 301 dispone de una abertura para una barra de tracción 305 para la unión con una bicicleta. La barra de tracción 305 puede estar unida con la lanza 108 o constituir una parte de esta. La unidad de sensor 300 puede instalarse directamente en el remolque 102 o en la lanza 108. Además, la barra de tracción 305 está unida por medio de una primera pieza de anclaje 306 y una segunda pieza de anclaje 307 de manera fija con un cuerpo de soporte con forma de C 308. En cada caso, están dispuestos tres rodillos 309, 310 a ambos lados del cuerpo de soporte 308. Por medio de los rodillos 309, 310, el cuerpo de soporte 308 y, por tanto, la barra de tracción 305 unida con el cuerpo de soporte 308, se apoya en los elementos laterales 303, 304. Mediante la pluralidad de rodillos 309, 310 pueden compensarse fuerzas y pares de torsión que se producen por una inclinación hacia delante del remolque, si el centro de la masa del remolque, visto desde la bicicleta, se encuentra delante de las ruedas del remolque. Los elementos laterales 303, 304 están unidos a su vez con el remolque.

En el elemento lateral 304, está instalada una tira de sensor 311 de un potenciómetro lineal, mientras que de manera opuesta a la tira de sensor 311 está dispuesto un elemento de sensor 312 unido con el cuerpo de soporte 308. La tira de sensor lógicamente también puede estar dispuesta en el elemento lateral 303. La tira de sensor también podría estar unida con el cuerpo de soporte y el elemento de sensor podría estar dispuesto en uno de los elementos laterales. Resortes 313, 314 rodean la barra de tracción 305 y están fijados por medio de soportes en la placa frontal 301 o en la placa posterior 302. El resorte 314 dispone además de un amortiguador de resorte 321. Además, está previsto un disparador mecánico 330 para el freno mecánico que comprende al menos cables de tracción 315, una unidad de amortiguación 318 y un elemento de arrastre 319. Los cables de tracción 315 están montados con un extremo por medio de manguitos de cable 316 en la placa frontal 301 y, con su otro extremo, están unidos por medio de una pieza de unión 317 con una barra de amortiguación 320 de la unidad de amortiguación 318. La unidad de amortiguación 318 está fijada en la placa posterior 302, el elemento de arrastre, en el cuerpo de soporte 308.

La barra de tracción 305 puede moverse en la dirección axial A a lo largo de la línea de unión entre bicicleta y remolque. Si se produce un movimiento relativo entre bicicleta y remolque, la barra de tracción 305 se mueve a lo largo del eje longitudinal en dirección V o W, deslizándose junto con el cuerpo de soporte 308 por medio de los rodillos 309, 310 a lo largo de los elementos laterales 303, 304. El movimiento relativo entre bicicleta y remolque se corresponde, por tanto, con un movimiento relativo entre barra de tracción 305 y la carcasa de sensor, en particular los elementos laterales 303, 304. Durante un proceso de frenado, se reduce la distancia entre bicicleta y remolque, lo que conduce a un movimiento de la barra de tracción 305 hacia el interior de la carcasa a lo largo de la dirección designada como V. Durante una aceleración, aumenta la distancia entre bicicleta y remolque, por medio de lo cual la barra de tracción 305 se mueve hacia fuera de la carcasa a lo largo de la dirección designada como W. Con un movimiento de este tipo de la barra de tracción 305, el elemento de sensor 312 unido con el cuerpo de soporte 308 se mueve a lo largo de la tira de sensor 311. En función de la posición relativa entre tira de sensor 311 y elemento de sensor 312 (y, por tanto, de la distancia entre bicicleta y remolque), se genera una señal de medición eléctrica. Esto se transmite a la unidad de control 106, que efectúa una regulación de la manera descrita anteriormente.

En la zona de funcionamiento normal, es decir, con aceleraciones y retardos moderados, la barra de tracción 205 se

mueve mecánicamente esencialmente sin amortiguación a lo largo de su eje longitudinal. Sin amortiguación significa en este sentido que no están previstos mecanismos de amortiguación adicionales, es decir, que la barra de tracción 205 está sujeta de manera desplazable sin una fuerza de recuperación mecánica en una zona normal. La barra de tracción se desliza sobre el cuerpo de soporte de manera libre dentro de la carcasa. Una regulación del movimiento de la barra de tracción 305 o de la carcasa que aloja la barra de tracción 305 se efectúa únicamente sobre la base de las señales de medición eléctricas por medio de un movimiento relativo entre carcasa y barra de tracción. Los resortes 313, 314 sirven únicamente para la amortiguación de un movimiento de la barra de tracción 305 en caso de desviaciones particularmente elevadas. En la zona de funcionamiento normal, la barra de tracción 305 no entra en contacto con los resortes 313, 314. Una regulación electrónica de este tipo es muy exacta. En particular, no se producen efectos de acoplamiento perturbadores como vibraciones, ya que la barra de tracción está alojada por medio del cuerpo de soporte móvil de manera completamente libre en la carcasa. Para posibilitar tal regulación exacta, es importante conocer la posición exacta del motor eléctrico. Para esto sirve el mencionado encoder 124. Este puede determinar la posición actual de motor eléctrico 104 con mucha precisión y así mejora la regulación de acuerdo con la invención por medio de un control más preciso del motor eléctrico 104.

En la figura 10 se representan diferentes posiciones de la unidad de sensor de la figura 9. En primer lugar, se define una determinada distancia entre bicicleta 101 y remolque 102 como posición neutra. En la figura 10.1, se muestra la unidad de sensor en la posición neutra.

El proceso de aceleración se puede ver en la figura 10.2. Si la bicicleta se acelera, aumenta la distancia entre bicicleta y remolque y la barra de tracción 305 es extraída un tramo fuera de la carcasa a lo largo de la dirección W. La distancia entre remolque y bicicleta aumenta de este modo al menos en el tercer valor de distancia predeterminado. Junto con la barra de tracción 305, se mueve el cuerpo de soporte 308, deslizándose los rodillos 309, 310 a lo largo de los elementos laterales 303, 304. Los rodillos 309, 310 están alojados en las figuras 10 en los elementos laterales 303, 304 y, por ello, no puede verse. Por medio del cuerpo de soporte 308, el elemento de sensor 312 del potenciómetro lineal se mueve a lo largo de la tira de sensor 311. La tira de sensor 311 está alojada en las figuras 10 en el elemento lateral 304 y, por ello, no puede verse. El potenciómetro lineal transmite a la unidad de control 106 del remolque 102 una señal de medición eléctrica correspondiente a la desviación. Sobre la base de la señal de medición, la unidad de control 106 controla por medio del control de motor 120 correspondientemente el motor eléctrico 104 para acelerar el remolque 102. El remolque es acelerado esencialmente hasta que el potenciómetro lineal muestra de nuevo la consecución de la posición neutra. En la representación de la figura 10.2, la bicicleta ha acelerado tanto que la primera pieza de anclaje 306 entra en contacto con el resorte 313. El resorte 313 se sitúa, al igual que el resorte 314, fuera de la zona normal y permite una amortiguación mecánica adicional para la reducción de impactos en el caso de procesos de gran aceleración/frenado.

Si la bicicleta 101 es frenada, se reduce la distancia entre bicicleta 101 y remolque 102. La barra de tracción 305 entra más en la carcasa y mueve el cuerpo de soporte 308 y, por tanto, el elemento de sensor 311 a lo largo de la dirección V. Esto se representa en la figura 10.3. Así se reduce la distancia entre bicicleta y remolque en el primer valor de distancia predeterminado. El potenciómetro lineal genera una señal de medición eléctrica correspondiente a la divergencia con respecto a la posición neutra que se transmite a la unidad de control 106. Esto conduce, por medio del motor eléctrico 104 a un frenado regenerativo del remolque 102 o, por medio de la unidad de frenado 107, a un frenado directo y suave del remolque 102.

Si se reduce más la distancia entre bicicleta y remolque y, por y tanto, entre carcasa y barra de tracción 305, la pieza de anclaje 307 entra en contacto con el resorte 314 y así se realiza una amortiguación mecánica. En proceso de frenado intensos, la barra de tracción 305 supera la fuerza de resorte del resorte 314. En este sentido, el elemento de arrastre 319 unido con el cuerpo de soporte 308 entra en contacto con la pieza de unión 317 y empuja a este respecto la barra de amortiguación 320 hacia el interior del elemento de amortiguación 318. Esto se representa en la figura 10.4 De esta manera, se activa el frenado mecánico, es decir, los frenos directos de la unidad de frenado 107 del remolque de tal manera que se frena manera dura y directa.

En la figura 11 se representa el proceso de frenado como curva de histéresis con la unidad de sensor de la figura 9. El diagrama muestra en el eje de ordenadas la fuerza de frenado y, en el eje de abscisas, la posición del potenciómetro lineal. Con las letras a-d se representan diferentes posiciones del potenciómetro lineal. En la letra a) el potenciómetro lineal se encuentra en la posición neutra. En consecuencia, la fuerza de frenado se sitúa en cero. Si se reduce la distancia entre bicicleta y remolque y, por tanto, entre barra de tracción y carcasa, el elemento de sensor 312 se desplaza a lo largo de la tira de sensor 311. El potenciómetro lineal mide, por tanto, una divergencia de la distancia, por medio de lo cual se genera una creciente fuerza de frenado, como se representa en la letra b). Dentro de esta zona, El potenciómetro lineal emite la primera señal de medición eléctrica, por medio de lo cual se activa el frenado regenerativo y/o el frenado directo suave. Cuanto más se reduce la distancia entre remolque y bicicleta, con mayor fuerza se frena de manera regenerativa y/o de manera suave y directa. Si se reduce más la distancia entre remolque y bicicleta, como se representa en la letra c), se activa el frenado mecánico. Como se ha explicado anteriormente, por medio del elemento de arrastre 319, se empuja la barra de amortiguación 320 hacia el interior del elemento de amortiguación 318 y se activan de manera dura los frenos directos. En el presente ejemplo, en este caso deja de frenarse de manera regenerativa. Cuanto más se reduce la distancia entre remolque y bicicleta, con mayor fuerza se frena de manera dura y directa.

Debido al proceso de frenado, la distancia entre bicicleta y remolque se acerca de nuevo a la posición neutra. La barra de tracción se mueve de nuevo hacia el exterior de la carcasa. En este sentido, el elemento de arrastre 319 se suelta de la pieza de unión 317, dado que la barra de amortiguación 320 solo se mueve lentamente fuera del elemento de amortiguación 318. Debido al elemento de amortiguación 318, el frenado mecánico cede solo paulatinamente, es decir, que la supresión del proceso de frenado duro y directo sucede de manera amortiguada, lo que se refleja en la curva de histéresis mediante una reducción lenta de la fuerza de frenado con creciente desviación de la posición de sensor. Si la distancia entre remolque y bicicleta se acerca más a la posición neutra, se frena además de nuevo también de manera regenerativa. Esto se representa en la letra d). En cuanto el elemento de amortiguación 318 alcanza de nuevo su posición de reposo, se frena exclusivamente de manera regenerativa y/o de manera suave y directa por medio de la unidad de control. El proceso de frenado finaliza en cuanto se alcanza de nuevo la posición neutra.

En la figura 12, puede verse un remolque 700 de acuerdo con otro diseño. El remolque comprende una suspensión de rueda de doble espoleta 702 como chasis de doble amortiguación. Una unidad de sensor 704 de acuerdo con la invención está instalada en el lado frontal del remolque 700. Un motor eléctrico 701 que acciona el remolque 700 es alimentado con energía por medio de una batería 703. El motor eléctrico 701, así como la batería 703, están montados mediante ejes de articulación 705. Cada una de las ruedas 707 está alojada mediante sistemas de resortes independientes 706. Este remolque permite una adherencia al camino mejorada y reduce la influencia de los efectos perturbadores que afectan negativamente a la potencia de la unidad de sensor 704. También este remolque es apropiado para el procedimiento de acuerdo con la invención.

Lista de referencias

101	Bicicleta
102	Remolque
103	Unidad de sensor
104	Motor eléctrico
105	Batería
106	Unidad de control
107	Unidad de freno
108	Lanza
109	Pieza de unión
110	Ruedas
111	Eje del remolque
113	Superficies de agarre
114	Freno manual
120	Control de motor
121	Sensor de velocidad
122	Control de potencia
123	Control de consumidores
124	Encoder
201	Carcasa
202	Superficie lateral
203	Barra de tracción
204	Barra de compensación
205	Pieza de unión
206, 207	Soportes
208	Sello
209	Resorte en espiral
210	Asiento de resorte
211	Sensor de ángulo
212	Placa de montaje
213	Palanca de sensor
214	Disparador mecánico
215	Balancín disparador
216	Tope
218	Resorte de retorno
219	Elementos de unión
220	Unidad de amortiguación
230	Prolongación
231	Ranura
240	Actuador
241	Puntal de tracción
300	Unidad de sensor
301	Placa frontal
302	Placa posterior

303, 304	Elementos laterales
305	Barra de tracción
306	Primera pieza de anclaje
307	Segunda pieza de anclaje
308	Cuerpo de soporte
309, 310	Rodillos
311	Tiras de sensor
312	Elemento de sensor
313,314	Resortes
315	Cable de tracción
316	Manguitos de cable
317	Pieza de unión
318	Unidad de amortiguación
319	Elemento de arrastre
320	Barra de amortiguación
321	Amortiguador de resorte
330	Disparador mecánico
700	Remolque
701	Motor eléctrico
702	Suspensión de rueda de doble espoleta
703	Batería
704	Unidad de sensor
705	Ejes de articulación
706	Sistemas de resorte
707	Ruedas

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el control de un remolque accionado con un motor eléctrico, con las etapas

- 5 • definición de una distancia entre remolque (102, 700) y vehículo remolcador (101) como posición neutra,
- medición de una divergencia de la distancia entre remolque (102, 700): y vehículo remolcador (101) de la posición neutra y muestra de esta divergencia como valor de distancia,
- 10 • frenado activado eléctricamente del remolque (102, 700) cuando la distancia entre remolque (102, 700) y vehículo remolcador (101) se ha reducido con respecto a la posición neutra en al menos un primer valor de distancia,
- frenado activado mecánicamente del remolque (102, 700) independientemente del frenado activado eléctricamente cuando la distancia entre remolque (102, 700) y vehículo remolcador (101) se ha reducido con respecto a la posición neutra en al menos un segundo valor de distancia, siendo el segundo valor de distancia mayor que el primer valor de distancia,
- 15 • aceleración del remolque (102, 700) por medio del motor eléctrico (104, 701) cuando la distancia entre remolque (102, 700) y vehículo remolcador (101) con respecto a la posición neutra ha aumentado en un tercer valor de distancia.

20 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que el frenado activado eléctricamente del remolque (102, 700) provoca un frenado regenerativo y/o frenado directo suave y el frenado activado mecánicamente del remolque (102, 700) provoca un frenado directo duro, presentando el frenado directo duro un mayor aumento de la fuerza de frenado en función de la divergencia de la distancia entre remolque (102, 700) y vehículo remolcador (101) que el frenado directo suave.

25 3. Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado por que el frenado regenerativo se obtiene por medio del motor eléctrico (104, 701) y/o los frenados directos suave y duro, por medio de un freno directo (107).

30 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por la finalización del freno activado eléctricamente cuando la distancia entre remolque (102, 700) y vehículo remolcador (101) se ha reducido con respecto a la posición neutra en un cuarto valor de distancia, siendo el cuarto valor de distancia inferior al primer valor de distancia.

35 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por la finalización del frenado activado mecánicamente y el comienzo o la continuación del frenado activado eléctricamente cuando la distancia entre remolque (102, 700) y vehículo remolcador (101) se ha reducido con respecto a la posición neutra en un quinto valor de distancia, siendo el quinto valor de distancia inferior al segundo valor de distancia, pero superior al cuarto valor de distancia.

40 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por la finalización de la aceleración cuando la distancia entre remolque (102, 700) y vehículo remolcador (101) ha aumentado con respecto a la posición neutra en un sexto valor de distancia, siendo el sexto valor de distancia inferior al tercer valor de distancia.

45 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por la definición de la posición neutra de tal modo que el remolque (102, 700) corra tras el vehículo remolcador (101) sin constituir una carga o que el remolque (102,700) empuje el vehículo remolcador (101).

8. Remolque accionado por motor con

- 50 • al menos una rueda (110,707),
- un motor eléctrico (104, 701) para el accionamiento de la al menos una rueda (110,707),
- al menos una unidad de almacenamiento (105, 703) para la alimentación de energía del motor eléctrico (104, 701),
- una lanza (108) para la unión del remolque (102, 700) con un vehículo remolcador (101),
- 55 • una unidad de sensor (103, 300) en la lanza (108), que está configurada para medir diferencias de distancia entre vehículo remolcador (101) y remolque (102, 700) con respecto a una posición neutra y generar una señal de medición eléctrica correspondiente a la divergencia de la distancia,
- una unidad de control (106) que responda a la señal de medición y que está configurada para frenar el remolque (102, 700) sobre la base de la señal de medición eléctrica de la unidad de sensor (103, 300) cuando la distancia entre remolque (102, 700) y vehículo remolcador (101) se ha reducido con respecto a la posición neutra en al menos un primer valor de distancia, y controlar sobre la base de la señal de medición eléctrica de la unidad de sensor (103, 300) el motor eléctrico (104, 701) para acelerar el remolque (102, 700) cuando la distancia entre remolque (102, 700) y vehículo remolcador (101) con respecto a la posición neutra ha aumentado en un tercer valor de distancia,
- 60 • caracterizado por un disparador mecánico (214, 330) que está configurado para frenar el remolque (102, 700) independientemente de la unidad de control (106) sobre la base de la divergencia de la distancia, cuando la distancia entre remolque (102, 700) y vehículo remolcador (101) se ha reducido con respecto a la posición
- 65

neutra en al menos un segundo valor de distancia, siendo el segundo valor de distancia mayor que el primer valor de distancia.

- 5 9. Remolque según la reivindicación 8, caracterizado por que la unidad de control (106) que responde a la señal de medición eléctrica está configurada para frenar regenerativamente el remolque (102, 700) sobre la base de la señal de medición eléctrica y/o frenar de manera suave y directa el remolque (102, 700) y por que el disparador mecánico (214, 330) está configurado para frenar de manera dura y directa el remolque (102) sobre la base de la divergencia de la distancia, presentando el frenado duro un mayor aumento de la fuerza de frenado en función de la divergencia de la distancia entre remolque (102, 700) y vehículo remolcador (101) que el frenado suave.
- 10 10. Remolque según la reivindicación 9, caracterizado por que el frenado regenerativo se obtiene por medio del motor eléctrico (104, 701) y/o los frenados directos suave y duro, por medio de una unidad de freno (107) con un freno directo.
- 15 11. Remolque según una de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizado por que está prevista una batería eléctrica (105, 703) como unidad de almacenamiento para la alimentación de energía del motor eléctrico (104,701).
- 20 12. Remolque según una de las reivindicaciones 8 a 11, caracterizado por un sensor de velocidad (121) conectado al menos con el motor eléctrico (105, 701) y la unidad de control (106).
- 25 13. Remolque según una de las reivindicaciones 8 a 12, caracterizado por que la unidad de sensor (300) comprende lo siguiente: una carcasa, una barra de tracción (305) que se extiende desde la carcasa para la unión con la lanza (108), estando alojada la barra de tracción (305) de manera desplazable con respecto a la carcasa, y un sensor de distancia (311, 312) que detecta la posición relativa entre carcasa y barra de tracción (305), estando sujeta la barra de tracción (305) de manera desplazable en una zona normal sin una fuerza de recuperación mecánica, superando la zona normal el primer y tercer valor de distancia.
- 30 14. Remolque según la reivindicación 13, caracterizado por que la unidad de sensor (300) comprende además varios rodillos (309, 310) unidos con la barra de tracción (305) y elementos de guía (303, 304) que forman una parte de la carcasa y alojan los rodillos, estando alojada de manera móvil la barra de tracción (305) por medio de los rodillos (309, 310) con respecto a los elementos de guía (303, 304).
- 35 15. Remolque según la reivindicación 13 o 14, caracterizado por que el disparador mecánico comprende una unidad de amortiguación (318) con una barra de amortiguación (320) y un elemento de arrastre (319) unido con la barra de tracción (305), frenando el disparador mecánico el remolque (102) mediante el arrastre de la barra de amortiguación (320) al interior de la unidad de amortiguación (318) por parte del elemento de arrastre (319) por medio de un movimiento de la barra de tracción (305).

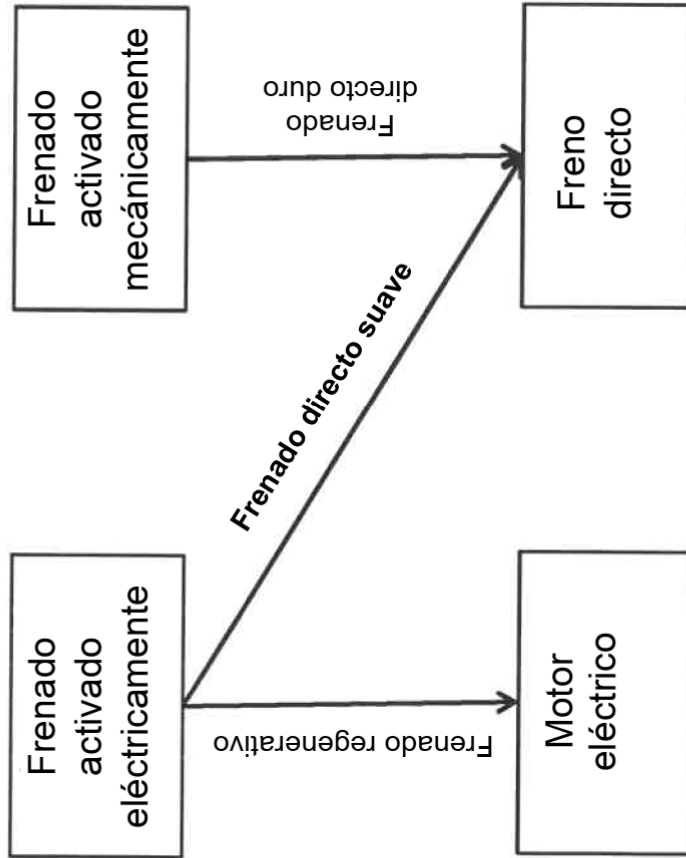


Fig. 1

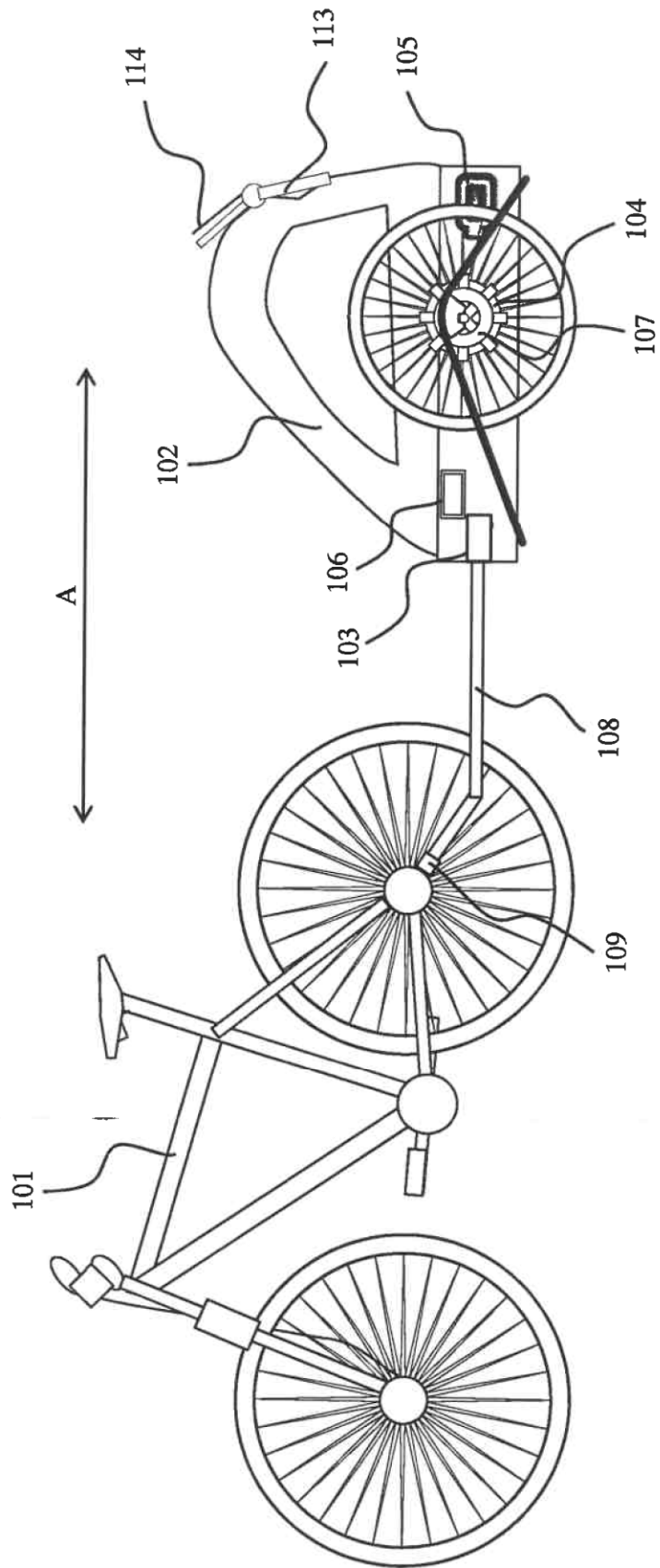


Fig. 2

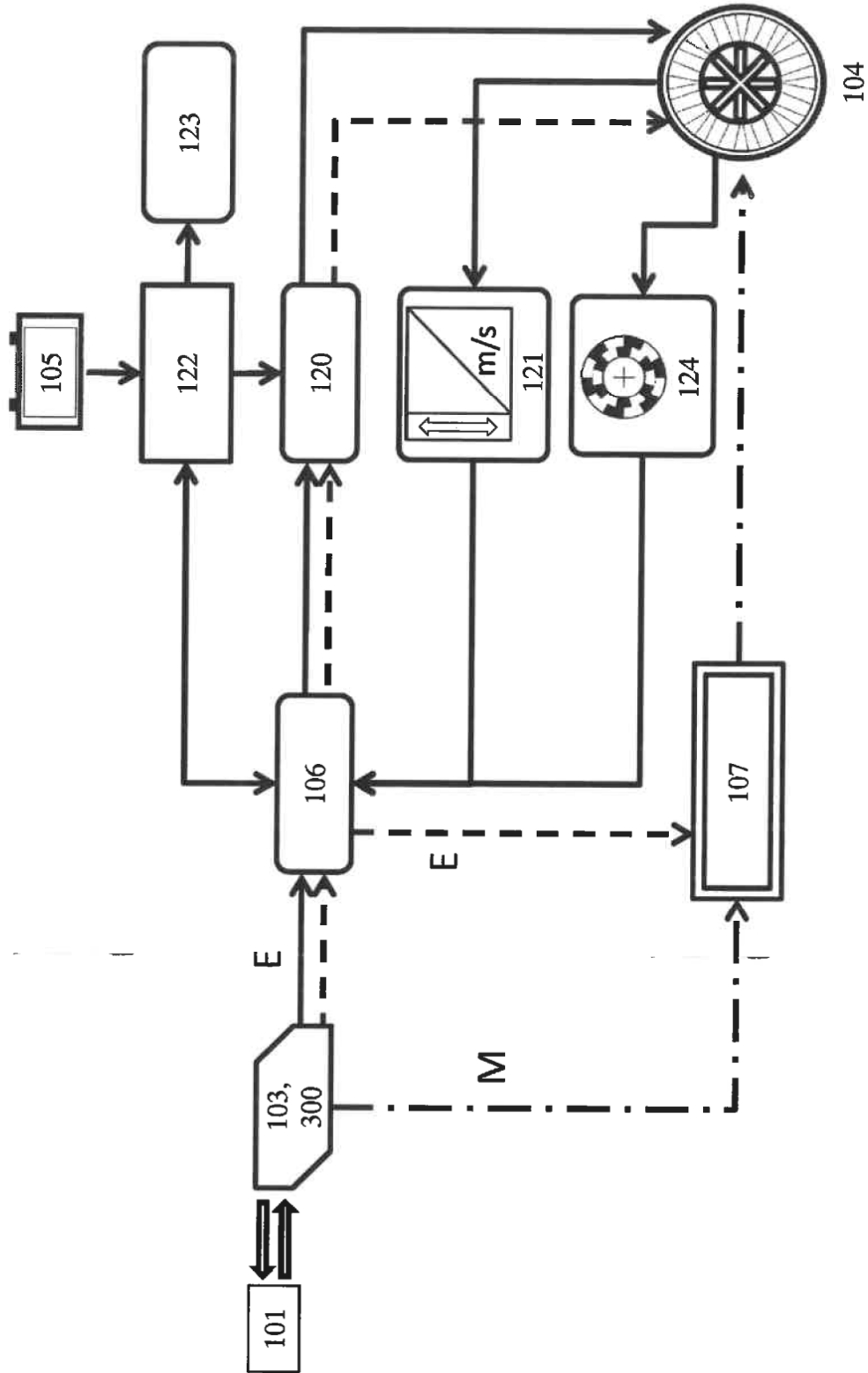


Fig. 3

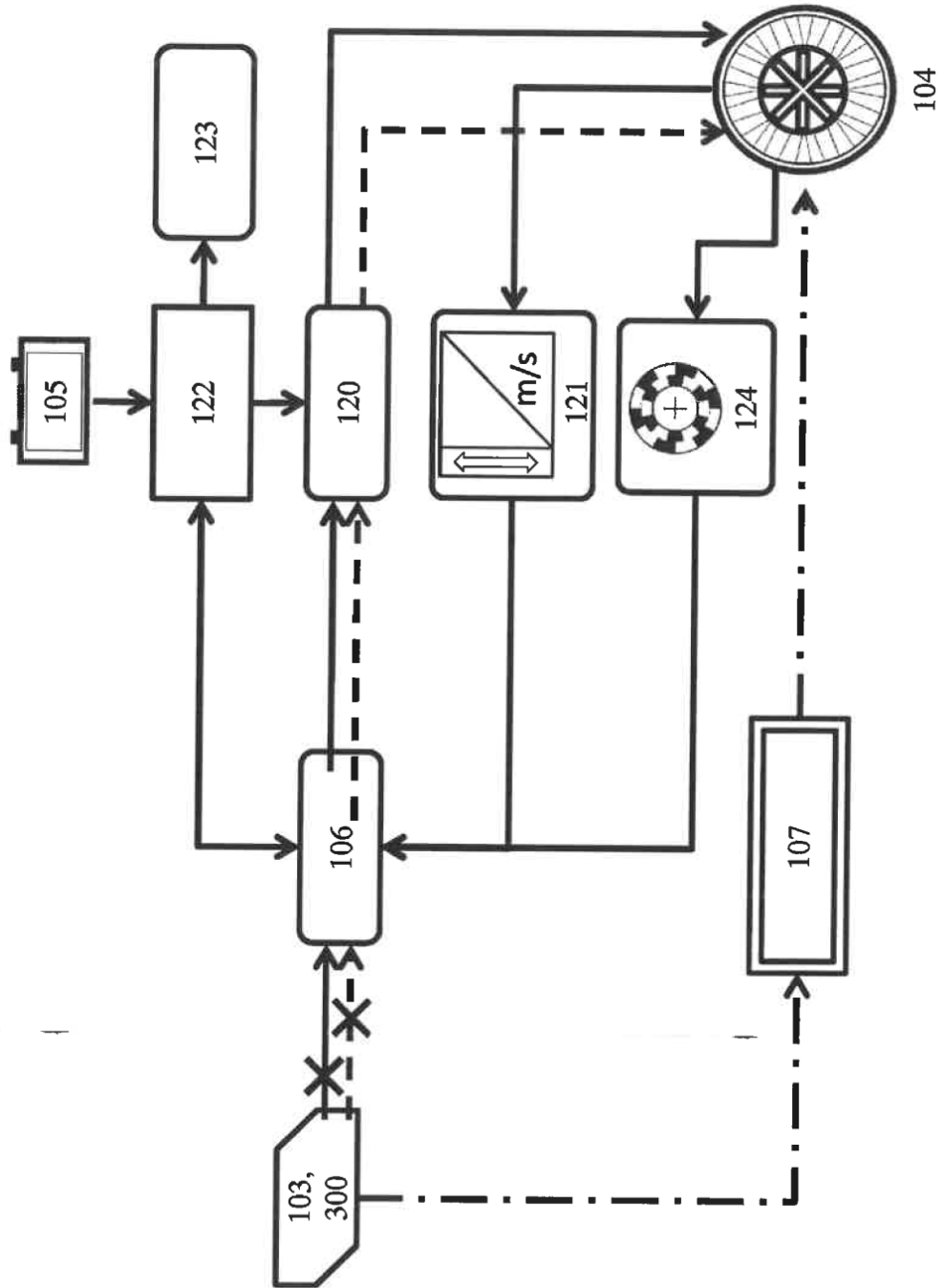


Fig. 4

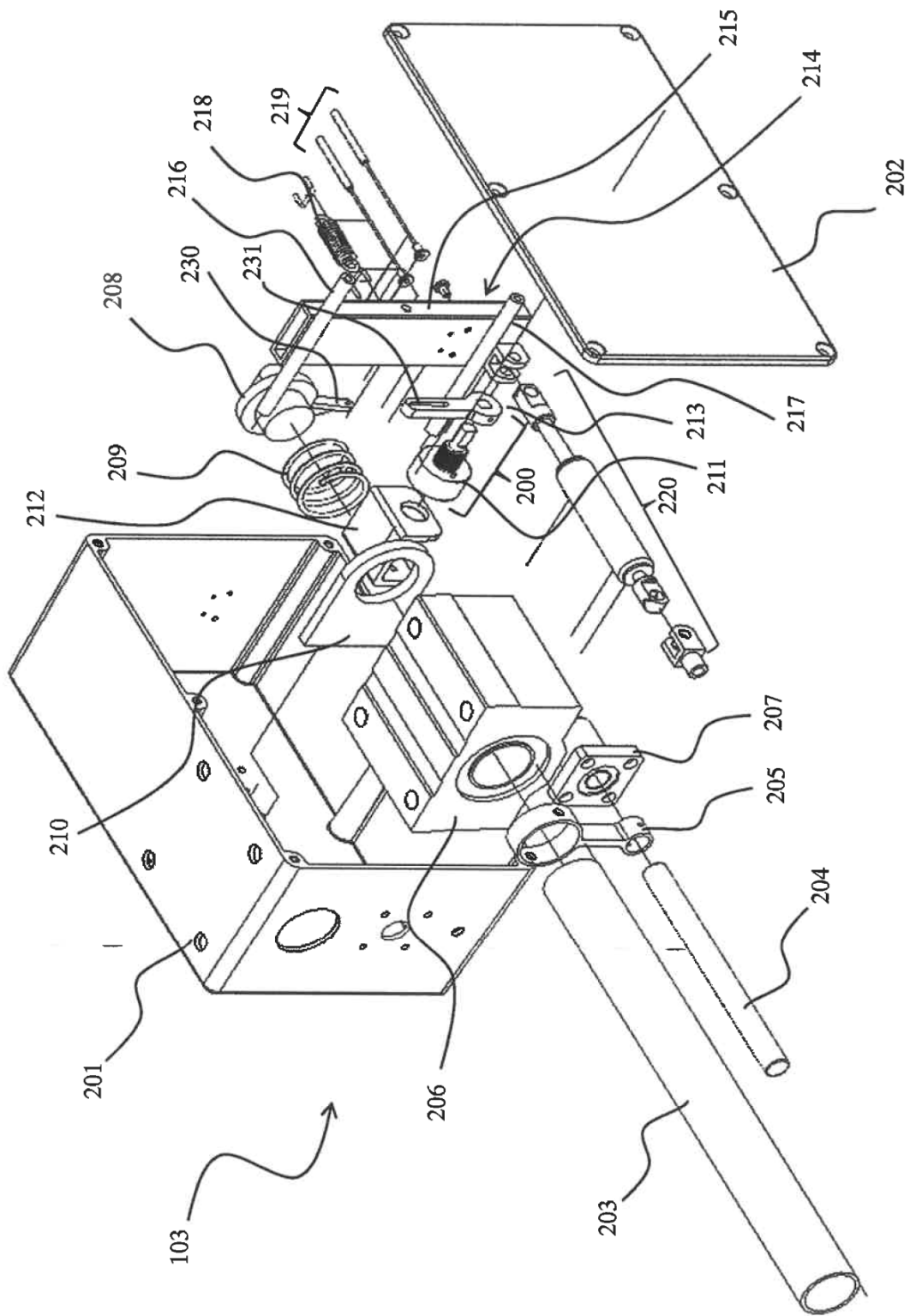
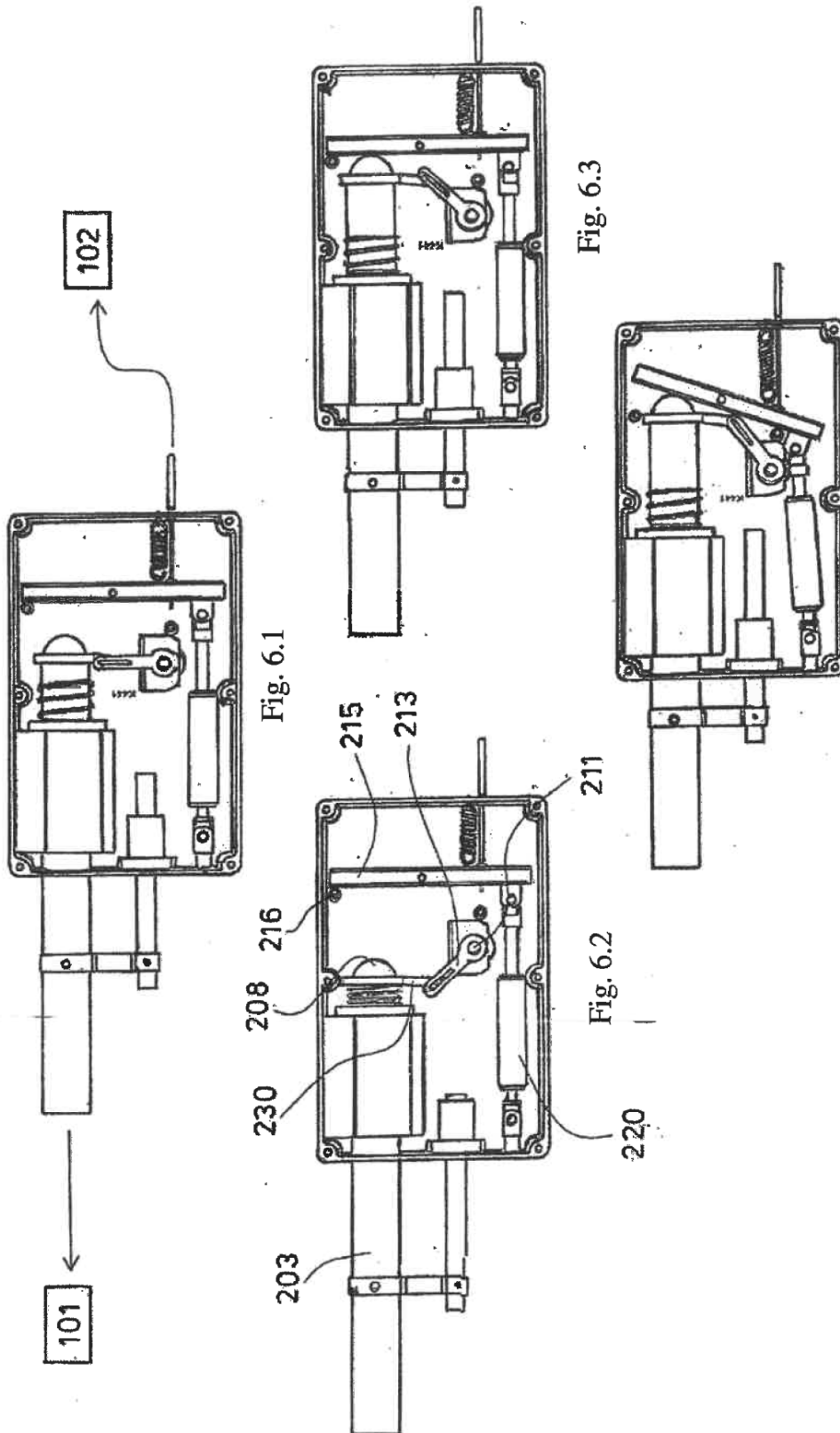


Fig. 5



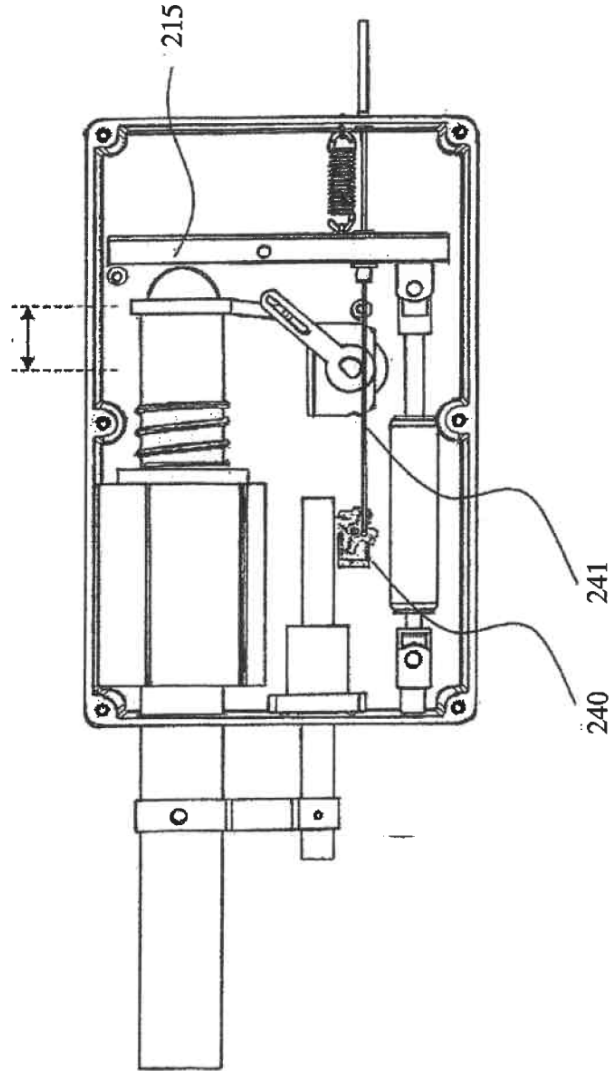


Fig. 7

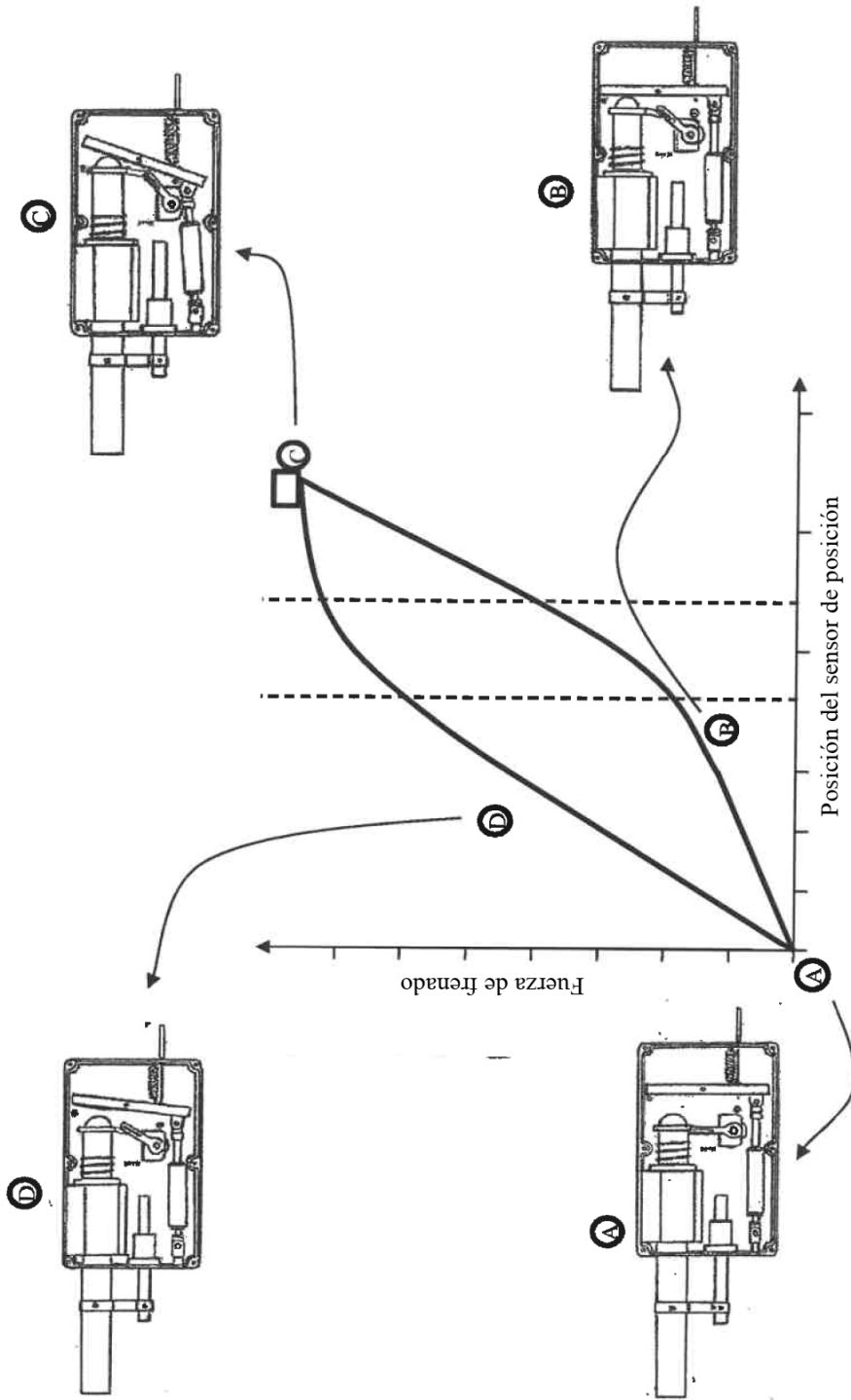


Fig. 8

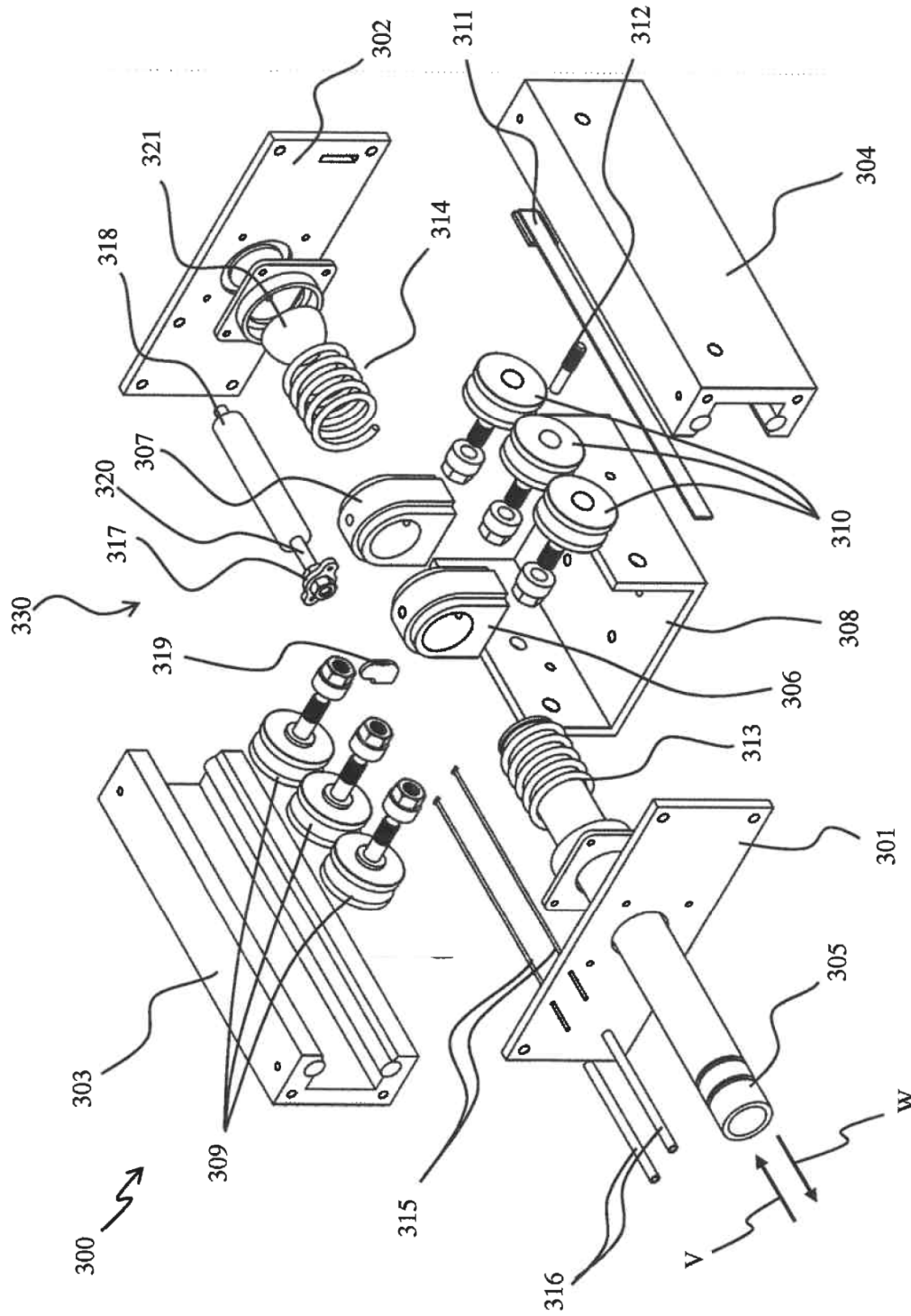


Fig. 9

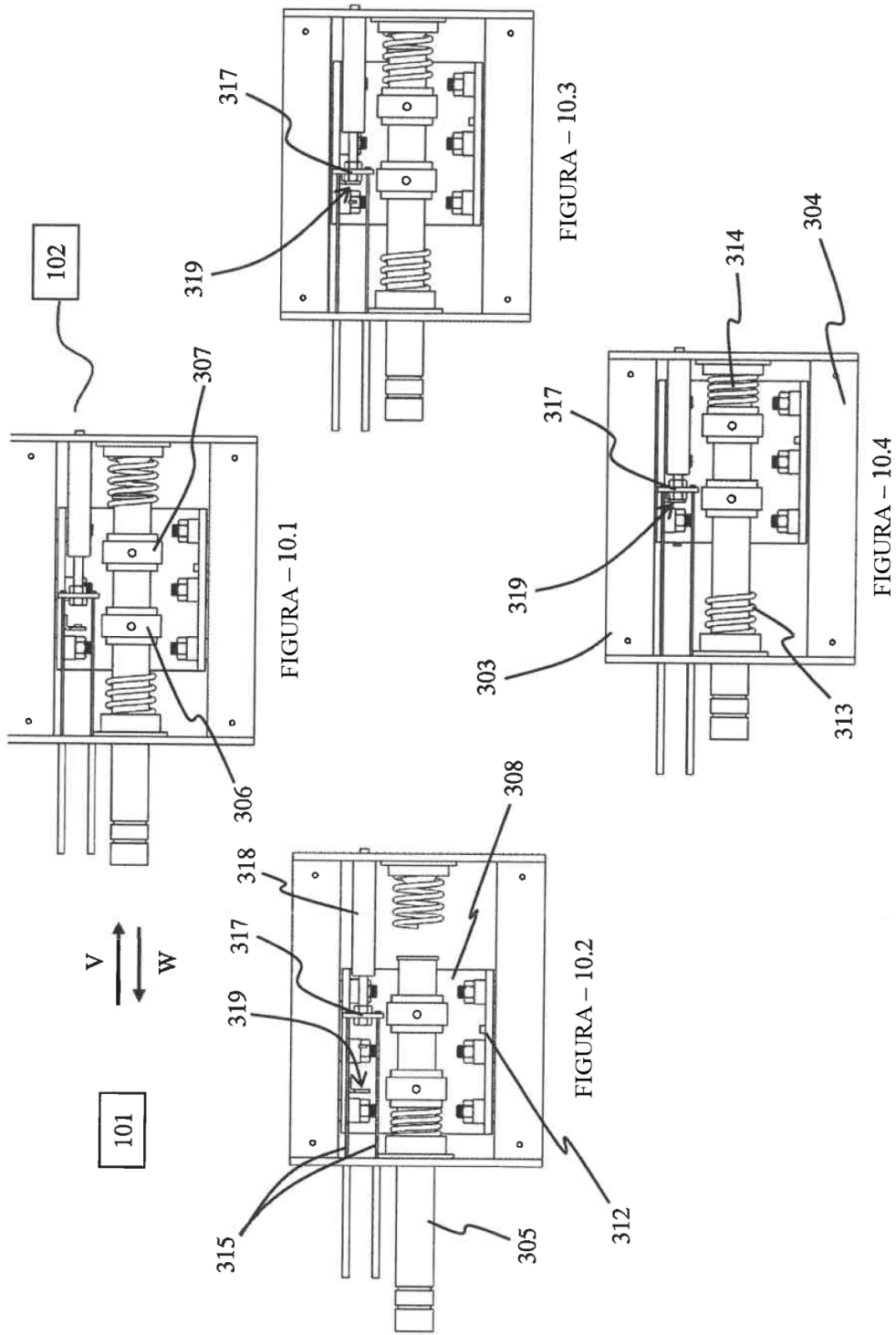


Fig. 10

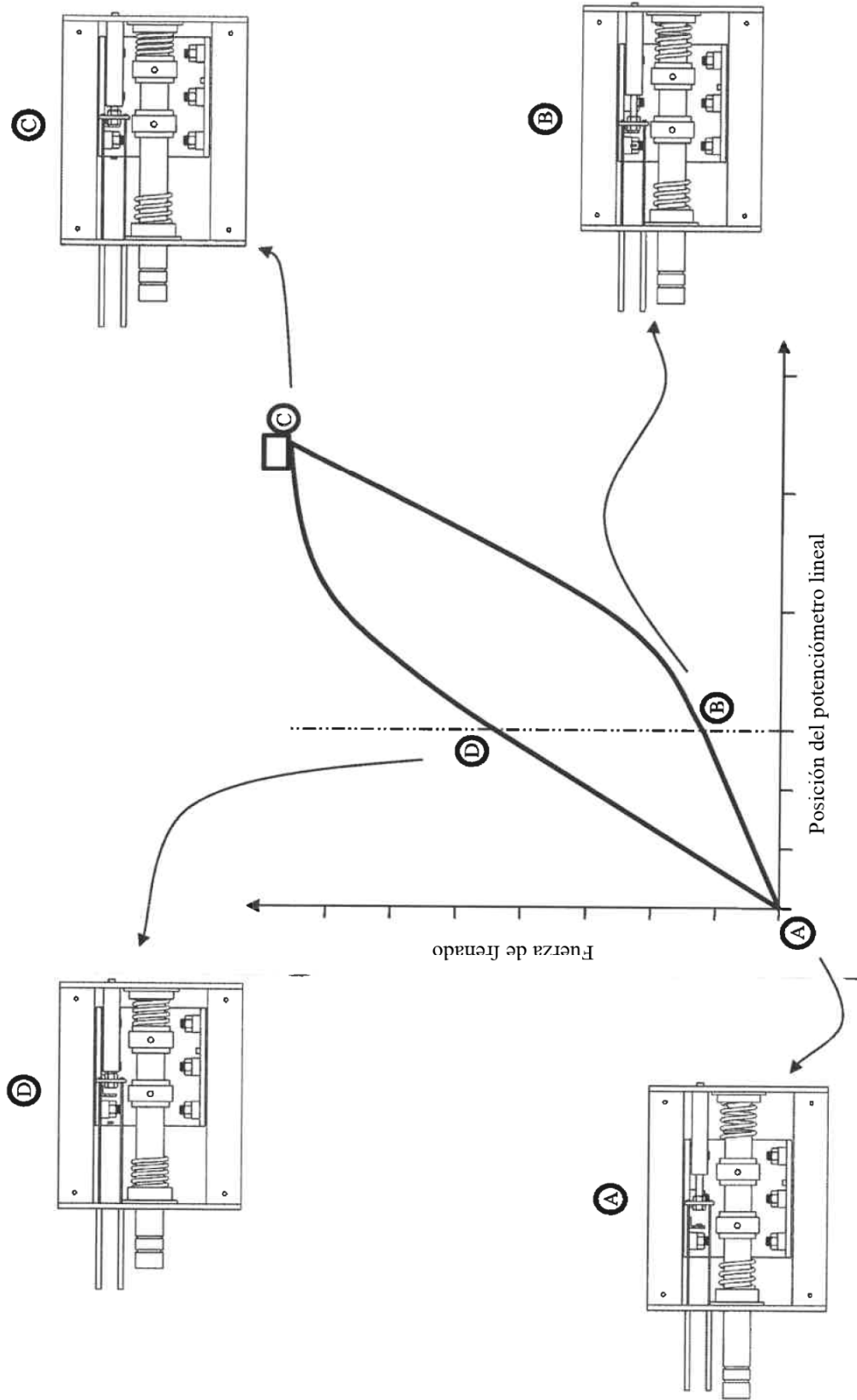


Fig. 11

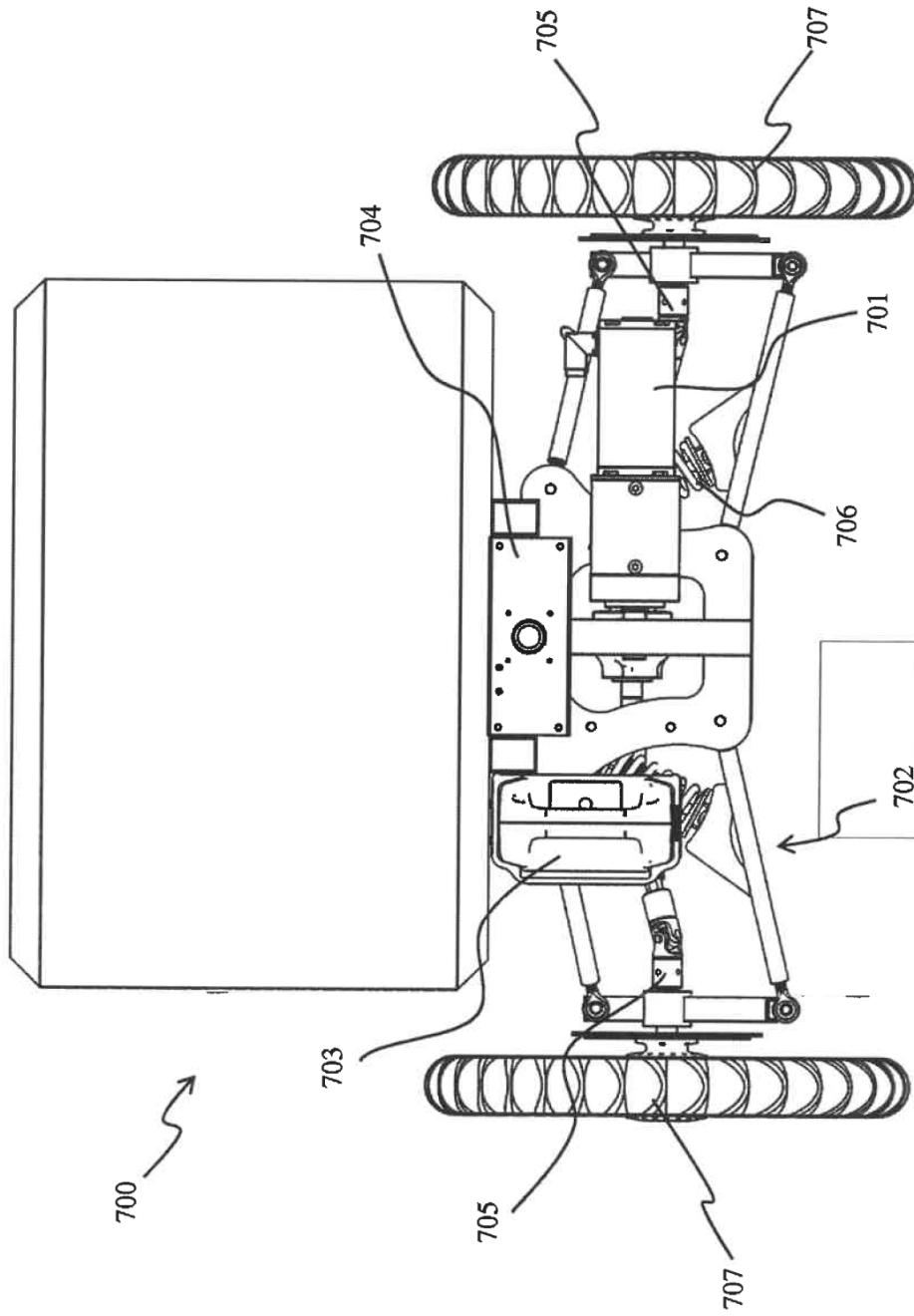


Fig. 12