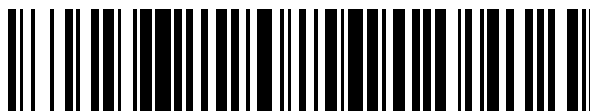


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 787 201**

51 Int. Cl.:

B62K 27/00 (2006.01)

B62M 6/40 (2010.01)

B62M 6/45 (2010.01)

B62K 27/10 (2006.01)

B62D 59/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.02.2017 PCT/FR2017/050422**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.08.2017 WO17144832**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.02.2017 E 17711711 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.01.2020 EP 3419886**

54 Título: **Remolque motorizado que contiene un dispositivo de control de motor**

30 Prioridad:

25.02.2016 FR 1651572

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

15.10.2020

73 Titular/es:

**K-RYOLE (100.0%)
17 rue de la Vanne
92120 Montrouge, FR**

72 Inventor/es:

**VALLIER, GILLES;
DUVAUT, NICOLAS y
DUVAUT, DAMIEN**

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 787 201 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

Remolque motorizado que contiene un dispositivo de control de motor

5 Campo técnico de la invención

La invención se refiere al campo de los vehículos remolcados.

10 La invención se refiere más particularmente a un remolque motorizado destinado para acoplarse a una bicicleta, que contiene un dispositivo para adaptar la dirección, la velocidad de desplazamiento y/o la velocidad de frenado del remolque cuando este último está acoplado a dicha bicicleta.

15 Bicicleta significa en la presente solicitud cualquier aparato de locomoción provisto de ruedas y movido por la acción de los pies sobre los pedales (bicicleta, triciclo, tándem, etc.), incluidas las bicicletas de pedaleo asistido, como una bicicleta eléctrica.

Técnica anterior

20 Los remolques motorizados dispuestos para adaptar su velocidad de desplazamiento y/o su velocidad de frenado de acuerdo con los del vehículo al que están acoplados son conocidos por la técnica anterior.

Entre dichos remolques, se conocen los descritos en las solicitudes FR 2611611 o WO 2010/146497.

25 También se conoce un dispositivo de viaje por la solicitud WO 2012/095615, del tipo de remolque, que puede ser remolcado por medios de remolque, que contiene medios de medición de fuerza colocados en el eje que acopla el dispositivo de viaje a los medios de remolque, al estar configurados dichos medios de medición para medir, en el estado acoplado del dispositivo de viaje, al menos una señal que representa la fuerza longitudinal ejercida por los medios de remolque sobre el dispositivo de viaje, o viceversa, en una dirección paralela al eje longitudinal del dispositivo de viaje y
30 o al menos una señal que representa la fuerza transversal ejercida por los medios de remolque sobre el dispositivo de viaje, o por el contrario, en una dirección transversal con respecto al eje longitudinal del dispositivo de viaje. El dispositivo de viaje también contiene medios de accionamiento capaces de aplicar un torque de rotación a al menos una de las ruedas, medios de frenado y medios de control capaces de comunicarse con dichos medios de medición de fuerza. Los medios de control, por su parte, contienen medios de control configurados para controlar alternativamente los medios de accionamiento o los medios de frenado de acuerdo con la fuerza longitudinal medida por dichos medios de medición de
35 fuerza, para aplicar al menos a una de las ruedas del dispositivo de viaje una aceleración o respectivamente un frenado para reducir las fuerzas ejercidas sobre el eje de acoplamiento y así "cancelar" el peso del dispositivo de viaje.

40 Sin embargo, el dispositivo de viaje descrito en la solicitud mencionada anteriormente tiene el inconveniente de no establecer mediciones suficientemente finas de las fuerzas longitudinal y transversal ejercidas en los medios de acoplamiento para garantizar un control preciso de la velocidad, el frenado y la dirección del dispositivo de viaje. Además, la acción del dispositivo de viaje sobre los medios de remolque sigue siendo limitada, esto se limita a ser cancelada con respecto a los medios de remolque. Finalmente, el control del dispositivo de viaje ofrece poca flexibilidad, ya que el ciclista no puede actuar sobre el comportamiento del dispositivo de viaje durante el movimiento del mismo.

45 La invención tiene como objetivo remediar estos inconvenientes proponiendo un remolque motorizado, cuya velocidad, frenado y dirección pueden controlarse con precisión.

Otro objetivo de la invención es proponer un remolque que pueda ser controlado dinámicamente y en tiempo real por la
50 persona que viaja en la bicicleta a la que está acoplado.

Objeto de la invención

55 Con este fin, y de acuerdo con un primer aspecto, la invención propone un remolque destinado para acoplarse a una bicicleta, dicho remolque contiene un chasis que define un eje longitudinal AA, dicho chasis contiene ruedas, cada rueda está acoplada a un motor eléctrico, un dispositivo para acoplar el chasis a una bicicleta y un dispositivo para controlar la dirección y la velocidad o el frenado del remolque de acuerdo con las instrucciones de comando dadas, el dispositivo de control contiene medios para medir señales que representan fuerzas configuradas para medir al menos una señal que representa la fuerza longitudinal y al menos una señal que representa la fuerza transversal que ejerce la bicicleta en el remolque cuando el remolque está acoplado a dicha bicicleta, y una unidad que controla los motores capaces de recibir la información relacionada con dichas fuerzas longitudinal y transversal. El remolque es notable porque los medios de
60 medición contienen sensores entre los cuales, en primer lugar, uno de los sensores al menos es un sensor de deformación que constituye los medios para medir la señal que representa la fuerza longitudinal ejercida por la bicicleta sobre el remolque cuando este último está acoplado a dicha bicicleta, y entre los cuales, en segundo lugar, dos sensores están situados en las ruedas que constituyen los medios para medir las señales que representan la fuerza transversal ejercida
65 por la bicicleta sobre el remolque cuando este último está acoplado a dicha bicicleta.

Tal disposición de sensores hace posible suministrar información refinada relacionada con las fuerzas transversales y así proporcionar un control diferenciado de las ruedas del remolque que es más preciso y de hecho más seguro que el obtenido con el remolque y los conjuntos de bicicleta de la técnica anterior.

5 El término “en” en la expresión “situado en las ruedas” debe entenderse en la presente solicitud como “integrado en las ruedas” o “situado cerca de las ruedas”.

10 Ventajosamente, los medios de medición contienen al menos dos sensores de deformación fijados al chasis, simétricamente con respecto al eje longitudinal de dicho chasis, donde cada sensor de deformación está ubicado en la vecindad de una de las ruedas y aguas arriba de una de las ruedas asociadas.

15 “Aguas arriba de una rueda” significa la parte del chasis correspondiente a la parte delantera del remolque, el eje que pasa a través del centro de las ruedas y el remolque delimitando la parte delantera de la parte posterior del remolque. En otras palabras, los sensores de deformación son transportados por la parte del chasis que se encuentra entre las ruedas y el dispositivo de acoplamiento.

20 La compensación de los sensores de deformación en el chasis, que se proporcionan en la técnica anterior en el dispositivo de acoplamiento, permite ofrecer mediciones precisas de las fuerzas longitudinales ejercidas en cada lado del remolque y así llegar a una mejor interpretación de las fuerzas transversales ejercidas en el eje de acoplamiento.

25 Ventajosamente, el chasis está formado por dos miembros longitudinales, a cada uno de los cuales se fija una rueda, cada miembro longitudinal contiene un sensor de deformación dispuesto a una distancia de la rueda asociada, menos de la mitad de la distancia que separa el centro de la rueda del extremo del miembro longitudinal más cercano al dispositivo de acoplamiento.

30 De acuerdo con una variante de modalidad, los medios de medición contienen un sensor de deformación integrado en el dispositivo de acoplamiento y dos sensores de posición, cada uno asociado con el motor de una de las ruedas. El sensor de deformación permite medir la fuerza longitudinal mientras que los sensores de posición permiten caracterizar la velocidad de cada una de las ruedas, la medición combinada de las dos velocidades representa la fuerza transversal. La ventaja de esta variante de modalidad es que simplifica la fabricación de un remolque provisto de un dispositivo de control de acuerdo con la invención, así como también facilita el mantenimiento del mismo, al tiempo que mantiene la precisión de la información relacionada con las fuerzas transversales similar a la obtenida con la variante descrita anteriormente en la que los sensores utilizados son sensores de deformación desplazados en las proximidades de las ruedas del remolque.

35 Ventajosamente, puede preverse que el dispositivo de acoplamiento comprenda dos barras de acoplamiento destinadas a ser fijadas respectivamente a la bicicleta y al remolque y conectadas entre sí por una parte de conexión que constituye el sensor de deformación. Para evitar variaciones bruscas y desiguales en la temperatura del sensor de deformación, puede disponerse ventajosamente la disposición para disponer un aislante térmico entre la parte de conexión y las barras de acoplamiento, en la conexión.

40 Ventajosamente, la unidad de control contiene un algoritmo para esclavizar el movimiento del remolque al movimiento de la bicicleta cuando dicho remolque está acoplado a dicha bicicleta, al estar configurado el algoritmo para controlar los motores de acuerdo con un modo de funcionamiento del remolque seleccionado de los modos de funcionamiento implementados en dicha unidad de control y señales medidas que representan las fuerzas longitudinal y transversal, dichos modos de funcionamiento implementados contienen un modo denominado “cancelación” del remolque en el que los motores se controlan de acuerdo con un valor de la señal medida de la fuerza longitudinal esclava a un valor correspondiente a una fuerza longitudinal cero, un modo denominado “empujado” del remolque en el que los motores se controlan de acuerdo con un valor de la señal medida que representa la fuerza longitudinal medida esclavizada a un valor correspondiente a una fuerza longitudinal negativa, y un modo denominado “resistente” del remolque en el que los motores se controlan de acuerdo con un valor de la señal medida que representa la fuerza longitudinal medida esclavizada a un valor correspondiente a una fuerza longitudinal positiva.

55 Ventajosamente, los modos de funcionamiento implementados en la unidad de control se seleccionan y accionan mediante un dispositivo de control remoto, preferiblemente fijado al manillar de la bicicleta.

Ventajosamente, el dispositivo de control contiene además una compuerta de freno eléctrico que puede fijarse a la compuerta de uno de los frenos mecánicos de la bicicleta.

60 Ventajosamente, el remolque contiene al menos una batería recargable durante el funcionamiento del remolque en modo resistente y/o cuando se acciona la compuerta de freno eléctrico.

Ventajosamente, el sensor de deformación contiene al menos dos galgas de deformación dispuestas a 90 grados entre sí, una de las galgas está orientada a lo largo del eje longitudinal AA del chasis.

65 Ventajosamente, la unidad de control contiene un módulo para comparar la velocidad del remolque con una velocidad umbral intermedia y una velocidad umbral máxima registrada en un módulo de memoria de la unidad de control.

Ventajosamente, el remolque contiene al menos un módulo fotovoltaico.

5 La invención también se refiere a una bicicleta acoplada a un remolque como se describió anteriormente, cuyo dispositivo de control remoto, dispuesto para comunicarse con la unidad de control del remolque y en particular para permitir la selección de un modo de funcionamiento entre los modos de funcionamiento implementados en la unidad de control, se fija al manillar de dicha bicicleta.

10 Ventajosamente, la bicicleta contiene una compuerta de freno eléctrico fijada a la compuerta de uno de los frenos mecánicos de dicha bicicleta. "Frenos mecánicos" significa los frenos convencionales (es decir, existentes) de la bicicleta.

El remolque de acuerdo con la invención tiene la ventaja de poder ser esclavo no solo para eliminar su peso para seguir la bicicleta, sino también para empujar la bicicleta y, por lo tanto, para aliviar al ciclista o frenar la bicicleta.

15 Otra ventaja del remolque de acuerdo con la invención es permitir la parametrización en tiempo real por parte del ciclista del modo de funcionamiento requerido del remolque (cancelación, empuje o frenado).

20 Otra ventaja del remolque de acuerdo con la invención es permitir, en modo resistivo, la recuperación de la energía de frenado conjuntamente de la bicicleta y del remolque.

Breve descripción de las figuras

25 Otras características y ventajas de la invención surgirán de la descripción siguiente dada con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 25 - la Figura 1 muestra una vista lateral esquemática de un conjunto de bicicleta/remolque acoplado de acuerdo con un primer ejemplo de modalidad de la invención;
- 30 - la Figura 2 muestra una vista en sección transversal a lo largo del eje II-II del conjunto de remolque/bicicleta ilustrado en la Figura 1;
- la Figura 3 muestra una vista detallada del remolque ilustrado en la Figura 2;
- 35 - la Figura 4 muestra una vista en sección transversal a lo largo del eje IV-IV del remolque ilustrado en la Figura 3;
- la Figura 5 muestra un diagrama del conjunto del sensor de fuerza ilustrado en la Figura 3;
- 40 - la Figura 6 muestra un diagrama de bloques del dispositivo para controlar la velocidad o el frenado del remolque implementado en el conjunto ilustrado en la Figura 1;
- 45 - la Figura 7 muestra una vista lateral esquemática de un conjunto de bicicleta/remolque acoplado de acuerdo con otro ejemplo de modalidad de la invención;
- la Figura 8 muestra una vista detallada de la parte que lleva el sensor de deformación integrado en el dispositivo de acoplamiento del conjunto de la Figura 7;
- las figuras 9 y 10 muestran una vista detallada de la parte del dispositivo de acoplamiento en el que está integrado el sensor de deformación.

50 Descripción detallada de las figuras

En relación con las Figuras 1 a 6, se describe un ejemplo de modalidad de un conjunto que contiene una bicicleta 1 acoplada a un remolque 2.

55 El remolque 2 contiene un chasis 3, de eje longitudinal AA, que contiene dos miembros longitudinales horizontales 3A, 3B, paralelos entre sí, en cada uno de los cuales se fija una rueda 4A, 4B. Las ruedas 4A, 4B se fijan directamente o por medio de un soporte de eje. Las figuras ilustran un remolque que contiene solo dos ruedas 4A, 4B. Por supuesto, es obvio que la invención no se limita a esta configuración y que puede proporcionarse un remolque equipado con una pluralidad de pares de ruedas sin apartarse del alcance de la invención.

60 De acuerdo con una modalidad preferida, cada rueda 4A, 4B está acoplada a un motor 15 que se elige para que sea reversible a fin de permitir, cuando el remolque está acoplado a la bicicleta 1, funcionar en primer lugar como un motor para hacer que el remolque o el conjunto del remolque/bicicleta se desplacen y, en segundo lugar, como generador para frenar el remolque o el conjunto del remolque/bicicleta. La ventaja de proporcionar un motor por rueda es permitir un control diferenciado de dichas ruedas 4A, 4B. Además, para limitar el espacio requerido y simplificar la transmisión entre

los motores de las ruedas, cada motor está ventajosamente integrado con una rueda (Figura 1). Ventajosamente, los motores son motores de corriente continua con imanes permanentes sin reducción.

El remolque 2 se fija a la bicicleta 1 por medio de un dispositivo de acoplamiento 5. En la modalidad ilustrada, el dispositivo de acoplamiento 5 contiene un primer brazo de conexión 5A provisto en uno de sus extremos de una cabeza para acoplar a la bicicleta 1, y un segundo y tercer brazo 5B, 5C, simétricos entre sí con respecto al primer brazo 5A y asegurado al primer brazo de conexión 5A. Cada miembro longitudinal 3A, 3B está asegurado por uno de sus extremos (el extremo más cercano a la bicicleta 1) al segundo y tercer brazos 5B, 5C. El dispositivo de acoplamiento 5 tiene por tanto una estructura con una forma sustancialmente tetraédrica.

Ventajosamente, el cabezal de acoplamiento del dispositivo de acoplamiento está dispuesto para permitir una conexión y desconexión fácil y rápida del remolque 2 hacia y desde la bicicleta 1. De acuerdo con una modalidad particular, puede proporcionarse un dispositivo amortiguador integrado en el cabezal de acoplamiento para des-rigificar la conexión del remolque/bicicleta y así evitar la transmisión de saltos o sacudidas sufridas por la bicicleta al remolque y viceversa. También puede proporcionarse un sistema de conexión de remolque/bicicleta del tipo de doble pivote, giratorio o similar en reemplazo o además del dispositivo amortiguador. Como se ilustra en la Figura 1, el dispositivo de acoplamiento está dispuesto para ser fijado al eje del sillín. El cabezal de fijación está diseñado para adaptarse a cualquier tipo de bicicleta y garantizar una fijación simple y segura del remolque 2 a la bicicleta 1. De acuerdo con una variante de modalidad particular, el cabezal de fijación del dispositivo de acoplamiento 5 está formado en dos partes, una de las dos partes destinada a ser fijada a la bicicleta 1, y la otra parte está provista en el extremo del dispositivo de acoplamiento, dichas partes se arreglan para entrar en contacto entre sí, como por ejemplo al engancharse.

Ventajosamente, cada miembro longitudinal 3A, 3B contiene un sensor de deformación 6A, 6B destinado a medir en tiempo real las señales que representan las fuerzas longitudinales de tracción y/o compresión ejercidas en cada lado del remolque 2. La combinación de las mediciones de estos dos sensores proporcionará la información relacionada con las fuerzas longitudinal y transversal ejercidas por la bicicleta en el remolque. De acuerdo con la invención, cada sensor de deformación 6A, 6B está situado cerca de una rueda 4A, 4B, aguas arriba de dicha rueda 4A, 4B. "Aguas arriba de la rueda" designa la parte del chasis que se extiende hacia la parte delantera del conjunto de bicicleta/remolque, es decir, la parte del chasis 3 más cercana a la bicicleta 1. Como se ilustra en las Figuras 1 a 4, los sensores de deformación 6A, 6B están dispuestos a una distancia de la rueda asociada 4A, 4B menor que la mitad de la distancia que separa el centro de la rueda 4A, 4B del extremo del miembro longitudinal 3A, 3B más cercano a la bicicleta 1. Los sensores de deformación 6A, 6B están conectados a una unidad de control 7 descrita a continuación mediante un cableado adecuado.

Ventajosamente, los sensores de deformación 6A, 6B son sensores de galgas de deformación. En la modalidad ilustrada, contienen cuatro galgas de deformación montados en un puente de Wheatstone (Figura 5). Más particularmente, cada sensor de deformación 6A, 6B contiene cuatro galgas de deformación 60, 61, 62, 63, dos de las galgas opuestas 60, 62 están orientadas a lo largo del eje longitudinal AA del chasis 3, ventajosamente simétricas entre sí con respecto al eje del miembro longitudinal con el que están asociadas (eje paralelo al eje del chasis), las otras dos (galgas 61, 63) están orientadas ortogonalmente al eje del miembro longitudinal asociado al que están fijadas, ventajosamente simétricas entre sí con respecto al eje del miembro longitudinal. Por supuesto, esta es una modalidad de ejemplo, los sensores de deformación no están limitados a esta configuración. En particular, pueden proporcionarse sensores que tienen un conjunto de dos galgas de deformación y dos resistencias.

Para proteger las galgas de deformación 60 a 63, pero también la estructura que rodea dichas galgas de cualquier impacto, cada miembro longitudinal 3A, 3B está ventajosamente rodeado por una funda protectora 8 (Figuras 3 y 4). En la modalidad ilustrada, cada funda protectora 8 está diseñada para rodear parcialmente el miembro longitudinal asociado 3A, 3B, en la parte que lleva dichas galgas.

De acuerdo con una modalidad ventajosa, también pueden proporcionarse otras galgas de deformación, dispuestas para permitir una medición de las fuerzas en el plano vertical. Dichas mediciones permitirán, cuando la unidad de control 7 la registre y tenga en cuenta, adaptar el control de los motores para una fluidez óptima de conducción, y así facilitar el paso de "pequeños obstáculos" como baches, pavimentos, etc.

La unidad de control 7 controla el funcionamiento de cada uno de los motores 5 para la velocidad con el fin de controlar la dirección y la aceleración o frenado del remolque, y/o la aceleración o frenado del conjunto bicicleta/remolque, de acuerdo con las fuerzas medidas por los sensores de deformación 6A, 6B y de acuerdo con un modo de funcionamiento seleccionado por el usuario de la bicicleta 1 entre los modos de funcionamiento implementados en la unidad de control 7. Más específicamente, se han implementado tres modos de funcionamiento en la unidad de control: un modo denominado "cancelación", un modo denominado "presionado" y un modo denominado "resistente". Más particularmente, el modo de "cancelación" corresponde al modo en que el remolque 2 cancela su propio peso por acción de sus motores para seguir la bicicleta 1 cualquiera que sea su velocidad, el modo "empujado" corresponde al modo en que el remolque 2 empuja la bicicleta y, por lo tanto, alivia el esfuerzo del ciclista por la acción de sus motores, el modo "resistente" corresponde al modo en el que el par motor es resistente, el remolque 2 frena la bicicleta 1 y permite conjuntamente la recarga de una o más baterías 12 provistas en el remolque 2.

De acuerdo con los modos seleccionados, la unidad de control 7 esclaviza el valor de fuerza longitudinal medido por cada uno de los sensores de deformación 6A, 6B a un valor cero en modo de "cancelación" (consumo de energía), un valor negativo (compresión) en modo "empujado" (mayor consumo de energía), y un valor positivo (tracción) en modo "resistente" (recarga), y en todos los modos esclaviza indirectamente el valor de la fuerza transversal en el eje de acoplamiento a un valor cero, lo que permite que el remolque siga la misma ruta que la bicicleta sin ninguna fuerza transversal en la bicicleta.

Para que la persona que usa la bicicleta 1 pueda seleccionar el modo de funcionamiento (cancelación, empuje, resistencia) entre los modos de funcionamiento implementados en la unidad de control 7, la bicicleta 1 contiene un dispositivo de control (o interfaz de control), del tipo de pantalla táctil 8, desplazado del remolque 2, para estar dispuesto ventajosamente de modo que sea accesible para el usuario, en particular cuando éste viaja en bicicleta 1. En la modalidad ilustrada, la pantalla táctil 8 está fijada al manillar de la bicicleta 1. Ventajosamente, los valores de las velocidades umbral intermedias y máximas almacenadas en la unidad de control 7 pueden modificarse desde la pantalla táctil 8. La pantalla táctil 8 y la unidad de control 7 están dispuestas para intercambiar datos de forma inalámbrica. De acuerdo con una modalidad particular, puede preverse que un teléfono inteligente o similar constituya la interfaz de control. En este caso, la conexión del teléfono inteligente con la unidad de control 7 se logra a través de una aplicación dedicada. El teléfono inteligente está fijado a una base que contiene opcionalmente una batería auxiliar con el fin de recargarla. De acuerdo con una configuración particular, la cara de control permite activar o desactivar las luces indicadoras colocadas en la parte posterior del remolque 2 al que está conectada la interfaz.

La unidad de control 7 contiene además un módulo para comparar la velocidad del conjunto de remolque/bicicleta medida por los sensores 16 de los motores 15 (sensores del tipo de efecto Hall) con una velocidad umbral intermedia y una velocidad umbral máxima registrada en un módulo de memoria de la unidad de control 7. La velocidad umbral intermedia corresponde, por ejemplo, a la velocidad límite reguladora de la bicicleta asistida eléctricamente, mientras que la velocidad umbral máxima corresponde a la velocidad establecida como que la bicicleta 1 acoplada a un remolque 2 no tiene que excederla. La última velocidad se denomina velocidad de seguridad. Por lo tanto, en Francia, la velocidad reglamentaria de la bicicleta asistida eléctricamente es de 25 km/h. La velocidad umbral máxima puede fijarse, por ejemplo, a 35 km/h. Cuando el conjunto de remolque/bicicleta se mueve a una velocidad mayor que la velocidad umbral intermedia, la unidad de control 7 cancela el modo "presionado", actuando automáticamente al reemplazar el modo "cancelación", y este último se detiene automáticamente más allá de la velocidad umbral máxima, el remolque 2 luego pasa al modo "resistente".

Como se entenderá, la unidad de control 7 constituye, por lo tanto, la inteligencia del remolque 2, que funciona por medio de un algoritmo de control instalado en la unidad de control 7. Tiene en cuenta los datos enviados por los sensores de deformación 6A, 6B, el modo de funcionamiento (cancelación, presionado o resistente) seleccionado por el usuario en la interfaz de control y la velocidad de cada uno de los motores 15 medidos por el sensor dedicado 16 asociado con cada motor 15. La unidad de control 7 calcula a partir de estos datos el valor de fuerza que cada sensor de deformación 6A, 6B debe medir y controla en consecuencia los motores en tiempo real mediante un comando de voltaje para esclavizar los sensores al valor de fuerza programado. El control de voltaje se logra a través de una tarjeta electrónica. La Figura 6 ilustra el diagrama de bloques de todos los componentes involucrados en el control del remolque, en conexión con la unidad de control.

De acuerdo con el rango requerido y el peso de carga máximo requerido, el remolque 2 puede contener una o más baterías 12. Un enchufe para recargar la batería 12 está integrado preferiblemente en el remolque 2 para recargar, del tipo de terminal eléctrico urbano. También puede preverse que la batería 12 se fije de forma desmontable al remolque 2 para permitir la recarga en la red eléctrica de una vivienda. La batería 12 se elige ventajosamente para ofrecer una capacidad de energía suficiente para permitir la recarga de aparatos electrónicos (teléfonos, computadoras) pero también para proporcionar opcionalmente la recarga de aparatos con un mayor consumo de energía cargado en el remolque 2: refrigerador, placa calefactora, cafetera, nevera, etc.

Ventajosamente, el remolque 2 contiene uno o más módulos fotovoltaicos 11, preferiblemente del tipo monocristalino flexible. Los módulos fotovoltaicos se proporcionan preferiblemente en la parte superior del remolque 2. La ventaja de la presencia de los módulos fotovoltaicos 11 es recargar la batería 12 y, por lo tanto, extender su alcance, independientemente de si el remolque 2 está en movimiento o en reposo. También pueden proporcionarse otros medios o tecnologías conocidos para ampliar el alcance de la batería 12 además de o en reemplazo de los módulos fotovoltaicos.

Ventajosamente, la bicicleta 1 contiene una compuerta de freno eléctrico 9. Al igual que la interfaz de control, el freno eléctrico 9 es un miembro desplazado del remolque 2. Se fija a una de las compuertas de freno mecánico de la bicicleta, preferiblemente la compuerta correspondiente al freno de la rueda posterior, y está dispuesta para ser accionada con el freno mecánico: cuando el usuario "presiona" el freno, la compuerta del freno eléctrico 9 se activa primero, hasta que se pone en el estribo, dicho estribo correspondiente a la potencia de frenado máxima de los motores, para ser retransmitido automáticamente por el freno mecánico en el caso de que la presión vaya más allá del estribo de la compuerta del freno eléctrico 9. De este modo, este sistema permite al ciclista, en el caso de un frenado de emergencia, reforzar de forma natural, es decir, sin ninguna acción adicional de su parte, la acción del freno eléctrico 9 con el freno mecánico una vez que la compuerta del freno eléctrico 9 está en el estribo. Los medios de frenado de la bicicleta 1 son, por lo tanto, muy económicos y la energía de frenado se recupera óptimamente en virtud de la recuperación de la energía cinética de la bicicleta. La compuerta de freno eléctrico 9 también envía sus datos a la unidad de control a través de una conexión

inalámbrica (radio o Bluetooth) y extrae su energía para medir y enviar los datos sobre la presión ejercida por el usuario durante el frenado, proporcionando así un sistema completamente autónomo de compuerta de freno eléctrico 9.

Las Figuras 7 a 10 ilustran otro ejemplo de modalidad de un remolque de acuerdo con la invención.

5 El remolque 20 de acuerdo con este ejemplo repite todas las características descritas anteriormente, aparte de la disposición de los medios de medición utilizados con el fin de un control diferenciado de las ruedas del remolque. En este ejemplo, los medios de medición del dispositivo de control del remolque contienen un sensor de deformación (6C) integrado en el dispositivo de acoplamiento y dos sensores de posición (no se muestran) asociados respectivamente con el motor de una de las ruedas. Cada sensor de posición, del tipo de sensor de efecto Hall, permite medir la velocidad del motor de la rueda con la que está asociado. El remolque contiene además un dispositivo de acoplamiento dispuesto para permitir la integración del sensor de deformación.

15 Más particularmente, el dispositivo de acoplamiento 5 contiene, en la modalidad ilustrada, dos barras de acoplamiento tubulares 50, 52, una de las barras 50 está destinada a ser fijada a la bicicleta 1, y la otra barra 52 está destinada a ser fijada al remolque 20. Dichas barras 50, 52 están conectadas entre sí por una pieza de conexión que constituye el sensor de deformación 6C (Figura 8).

20 En el ejemplo ilustrado, la pieza de conexión (o sensor de deformación 6C) está formada por una parte central 511 que lleva las galgas de deformación 64 y dos partes finales 510, 512 dispuestas para permitir la fijación de la parte 51 a una de las dos barras de acoplamiento 50, 52. La parte central 511 contiene un orificio pasante 513 dimensionado para conferir a la parte de conexión un carácter deformable y así permitir una medición precisa de la señal que representa la deformación longitudinal de la parte.

25 En el ejemplo ilustrado, la parte central 511 contiene cuatro galgas de deformación dispuestas en pares, cada elemento del par está a cada lado del orificio 513, uno de los pares está orientado a lo largo del eje del dispositivo de acoplamiento (correspondiente al eje del chasis), el otro par se coloca ortogonalmente a dicho eje.

30 La parte de conexión está alojada dentro de las dos barras de acoplamiento 50, 52 para extenderse a cada lado de la zona de unión 53 de las dos barras de acoplamiento 50, 52, y está fijada a ellas como se ilustra en la Figura 9 de acuerdo con los medios de fijación y técnicas de fijación conocidas por los expertos en la técnica. Para proteger mecánica y térmicamente la zona de unión entre las dos barras de acoplamiento, puede preverse equipar el dispositivo de acoplamiento 5 con un manguito protector 54 colocado alrededor de la zona de unión 53 (Figura 10).

35 La invención se describe a continuación a manera de ejemplo. Naturalmente, una persona experta en la técnica está en condiciones de implementar diversas variantes de modalidades de la invención sin apartarse del alcance de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un remolque (2, 20) destinado para acoplarse a una bicicleta, dicho remolque (2, 20) contiene:
 - 5 - un chasis (3) que define un eje longitudinal AA y que comprende ruedas (4A, 4B), cada una de las cuales está acoplada a un motor eléctrico (15),
 - un dispositivo para acoplar el chasis (3) a la bicicleta, y
 - un dispositivo para controlar la dirección y la velocidad o el frenado del remolque de acuerdo con las instrucciones de comando dadas, el dispositivo de control que comprende:
 - 10 - medios para medir señales que representan fuerzas configuradas para medir al menos una señal que representa la fuerza longitudinal y al menos una señal que representa la fuerza transversal, siendo dichas fuerzas ejercidas por la bicicleta sobre el remolque cuando el remolque está acoplado a dicha bicicleta, y
 - una unidad (7) para controlar los motores capaces de recibir la información relativa a dichas fuerzas longitudinal y transversal,

caracterizado porque los medios de medición comprenden sensores, entre los cuales uno de los sensores es al menos un sensor de deformación (6A, 6B, 6C) que constituye el medio para medir la señal que representa la fuerza longitudinal ejercida por la bicicleta sobre el remolque cuando este último está acoplado a dicha bicicleta, y entre los cuales están ubicados dos sensores en las ruedas, que constituyen los medios para medir la señal que representa la fuerza transversal ejercida por la bicicleta sobre el remolque cuando este último está acoplado a dicha bicicleta.
2. Un remolque (2, 20) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** los medios de medición comprenden al menos dos sensores de deformación (6A, 6B) fijados al chasis, simétricamente con respecto al eje longitudinal de dicho chasis, cada sensor de deformación (6A, 6B) está situado en la vecindad y aguas arriba de una de las ruedas asociadas (4A, 4B).
3. Un remolque (2, 20) de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado porque** el chasis (3) está formado por dos miembros longitudinales (3A, 3B) en cada uno de los cuales se fija una rueda (4A, 4B), cada miembro longitudinal (3A, 3B) que comprende un sensor de deformación (6A, 6B) dispuesto a una distancia de la rueda asociada, menor que la mitad de la distancia que separa el centro de la rueda del extremo del miembro longitudinal más cercano al dispositivo de acoplamiento.
4. Un remolque (2, 20) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** los medios de medición comprenden un sensor de deformación (6C) integrado en el dispositivo de acoplamiento (5) y dos sensores de posición, cada uno asociado con el motor de una de las ruedas (4A, 4B).
5. Un remolque (2, 20) de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque el dispositivo de acoplamiento comprende dos barras de acoplamiento (50, 52) destinadas para fijarse respectivamente a la bicicleta (1) y al remolque (2, 20) y conectadas entre sí por una parte de conexión (53) que constituye el sensor de deformación (6C).
6. Un remolque (2, 20) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** la unidad de control (7) comprende un algoritmo para esclavizar el movimiento del remolque al movimiento de la bicicleta cuando dicho remolque está acoplado a dicha bicicleta, el algoritmo que se configura para controlar los motores (15) de acuerdo con un modo de funcionamiento del remolque seleccionado entre los modos de funcionamiento implementados en dicha unidad de control (7), las señales medidas representan las fuerzas longitudinal y transversal, dichos modos de funcionamiento implementados comprenden un denominado modo “cancelación” del remolque en el que los motores (15) se controlan de acuerdo con un valor de la señal medida de la fuerza longitudinal esclavizada a un valor correspondiente a una fuerza longitudinal cero, un denominado modo “empujado” del remolque en el que los motores (15) se controlan de acuerdo con un valor de la señal medida que representa la fuerza longitudinal medida esclavizada a un valor correspondiente a una fuerza longitudinal negativa, y un denominado modo “resistente” del remolque en el que los motores (15) se controlan de acuerdo con un valor de la señal medida que representa la fuerza longitudinal medida esclavizada a un valor correspondiente a una fuerza longitudinal positiva.
7. Un remolque (2, 20) de acuerdo con la reivindicación anterior, **caracterizado porque** los modos de funcionamiento implementados en la unidad de control (7) son seleccionados y accionados por un dispositivo de control remoto (8).
8. Un remolque (2, 20) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** el dispositivo de control comprende además una compuerta de freno eléctrico que puede fijarse a la compuerta de uno de los frenos mecánicos de la bicicleta.

ES 2 787 201 T3

9. Un remolque (2, 20) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, **caracterizado porque** contiene al menos una batería recargable durante el funcionamiento del remolque en modo resistente y/o durante la acción de la compuerta de freno eléctrico.
- 5 10. Un remolque (2, 20) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** la unidad de control (7) comprende un módulo para comparar la velocidad del remolque (5) con una velocidad umbral intermedia y una velocidad umbral máxima registrada en un módulo de memoria de la unidad de control (7).
- 10 11. Un remolque (2, 20) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** el sensor de deformación (6A, 6B) comprende al menos dos galgas de deformación dispuestas a 90 grados una de la otra, una de las galgas está orientada a lo largo del eje longitudinal AA del chasis (3).
- 15 12. Una bicicleta acoplada a un remolque (2, 20) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, cuyo dispositivo de control remoto (8), dispuesto para comunicarse con la unidad de control (7) del remolque (2, 20) y en particular para permitir la selección de un modo de funcionamiento entre los modos de funcionamiento implementados en la unidad de control (7), se fija al manillar de dicha bicicleta.
- 20 13. Una bicicleta de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado porque** comprende una compuerta de freno eléctrico (9) fijada a la compuerta de uno de los frenos mecánicos de dicha bicicleta (1).

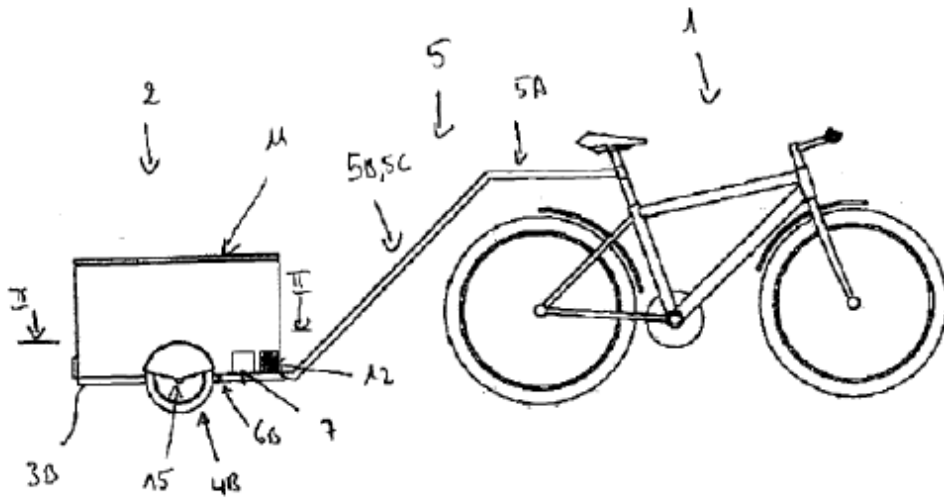


Figura 1

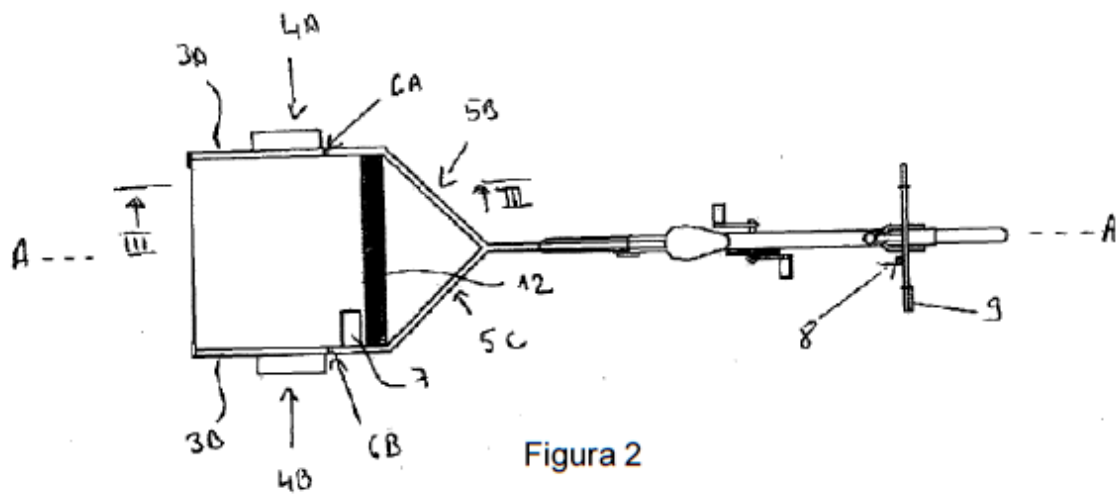


Figura 2

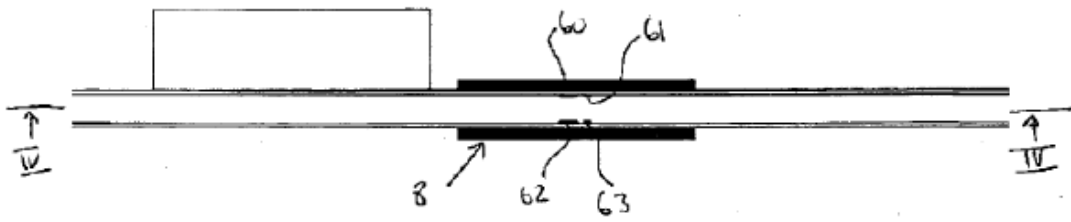


Figura 3

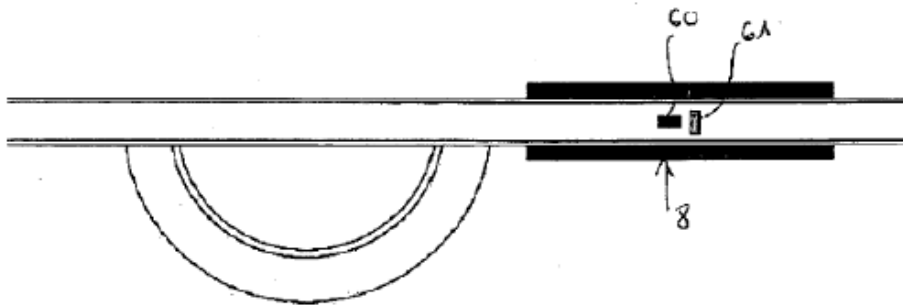


Figura 4

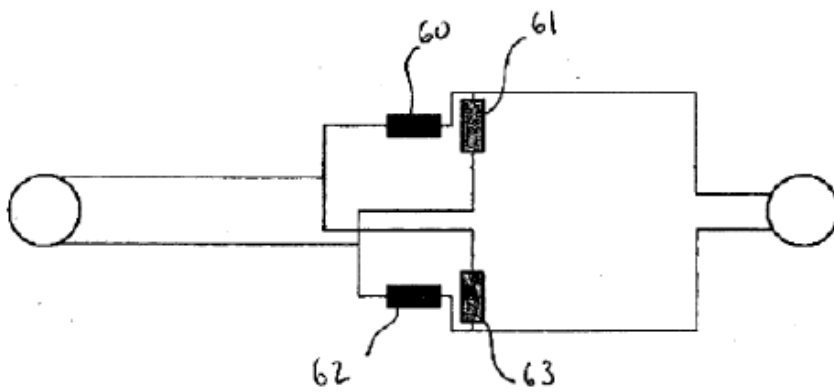


Figura 5

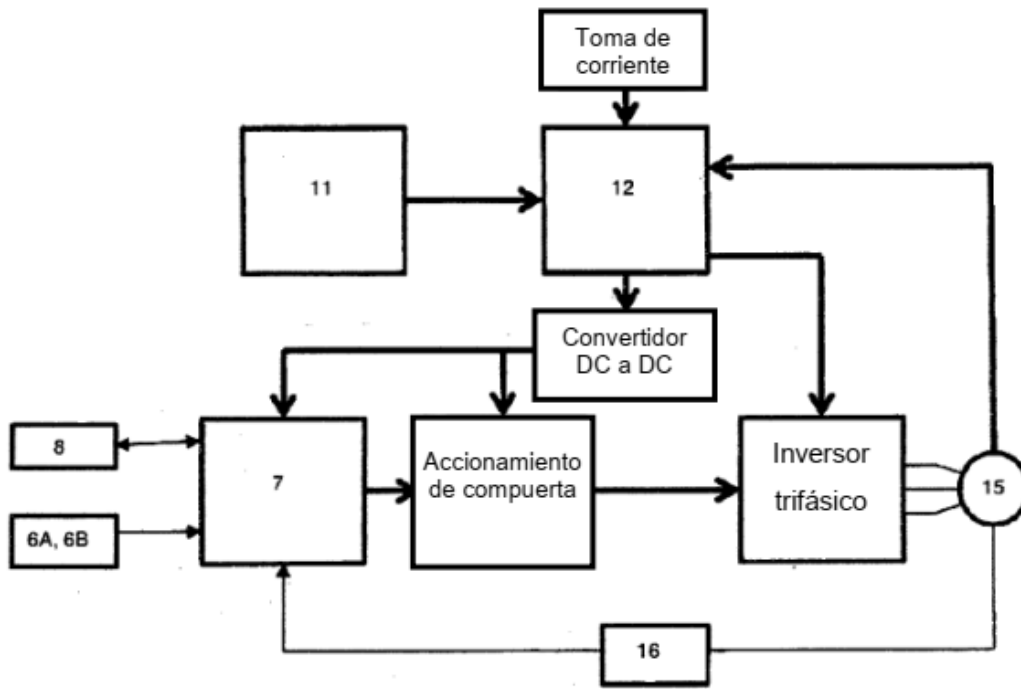


Figura 6

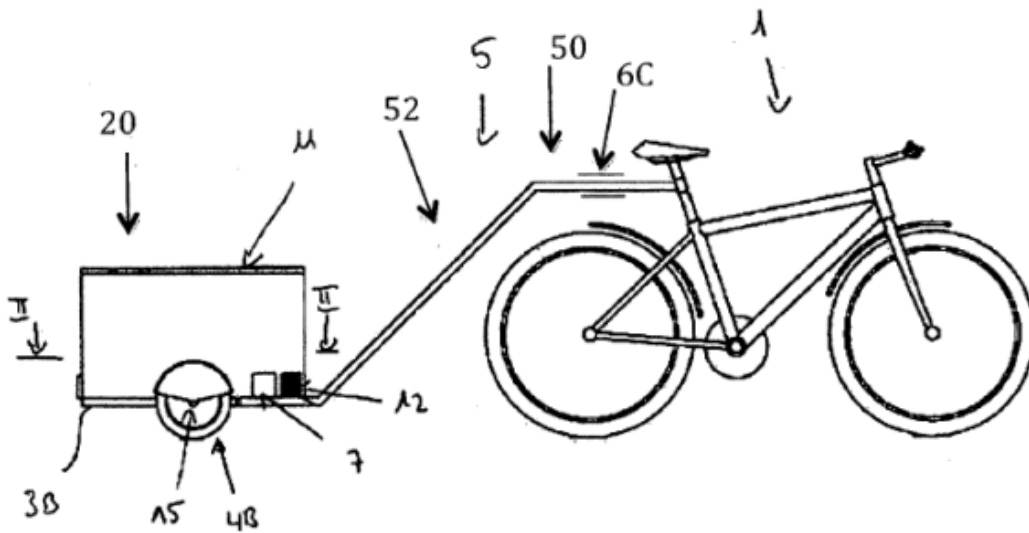


Figura 7

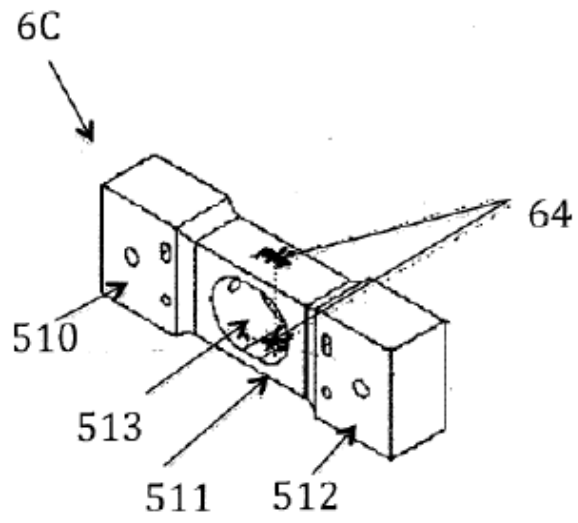


Figura 8

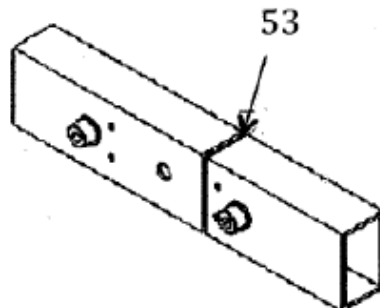


Figura 9

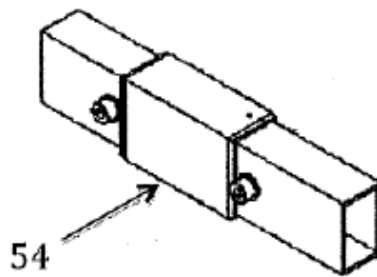


Figura 10