(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 801 781**

(51) Int. CI.:

B62M 6/45 (2010.01)
B62M 6/50 (2010.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.02.2013 PCT/EP2013/053698**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **31.10.2013 WO13159952**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.02.2013 E 13708375 (4)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2020 EP 2841327**

(54) Título: **Procedimiento y dispositivo para el control de un vehículo a pedales**

(30) Prioridad:

23.04.2012 DE 102012206615

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.01.2021

(73) Titular/es:

ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart, DE

(72) Inventor/es:

DASBACH, GREGOR y
BRAUN, SIGMUND

(74) Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo para el control de un vehículo a pedales

La invención se relaciona con un procedimiento, así como con un dispositivo, para de control del motor de un vehículo a pedales.

Estado actual de la técnica

Desde hace algunos años ha aumentado el uso de vehículos de dos ruedas, que tienen una propulsión tanto muscular como también motorizada. Las llamadas bicicletas eléctricas, como Ebikes o Pedelec, tienen además tanto un sistema de accionamiento por medio de pedales como también un motor incorporado. En función del diseño de la bicicleta eléctrica, el motor puede proporcionar además en el uso normal la única propulsión o también sólo una parte para ayudar al conductor a pedalear en el desplazamiento.

Además, el motor incorporado permite también una asistencia al conductor durante el movimiento de deslizamiento. En este caso no se prevé el manejo de los pedales por parte del conductor, de forma que en la bicicleta eléctrica tiene que ajustarse opcionalmente un modo de asistencia especial. El documento FR 2 768 991 A1 describe un método para regular un motor eléctrico de una bicicleta eléctrica para generar un par de accionamiento al empujar la bicicleta eléctrica, donde la potencia de asistencia del motor eléctrico se regula en función de una fuerza de empuje detectada.

Para emplear el motor como ayuda al empuje, puede, por ejemplo, ajustarse la asistencia deseada por medio de un correspondiente ajuste en la HMI o aparato de control de la bicicleta eléctrica. A continuación, el conductor (que empuja) puede desplazar el vehículo sin gran esfuerzo, pues el motor mueve casi de forma exclusiva la bicicleta eléctrica en la dirección de la marcha, sin que sea necesario que el conductor accione los pedales. Esto ofrece la ventaja de que el conductor puede desplazar la bicicleta eléctrica más fácil sobre rampas (para cochecitos infantiles) con escaleras laterales o centrales. Además, hay que tener en cuenta, sin embargo, que los pedales firmemente acoplados al motor y giratorios están a la altura de las piernas del conductor (que empuja). Como el conductor en esta situación (o en una similar) está opcionalmente sólo insuficientemente pendiente de los pedales giratorios, puede producirse fácilmente una herida de las piernas mediante los pedales, especialmente en la medida en que el motor sigue impulsando los pedales.

Por otra parte, también con un repentino obstáculo, con el que pueden chocar los pedales, por ejemplo, un escalón o una piedra, existe un riesgo potencial, pues un empuje del vehículo que sea seguro se ve perjudicado por este obstáculo.

Divulgación de la invención.

Con la presente invención se describe un procedimiento, así como un dispositivo, de control, para un vehículo a pedales y motor, por ejemplo, una bicicleta. Además, se prevé que el motor en el vehículo pueda reforzar al conductor al menos en el empuje. El núcleo de la invención se relaciona además con la posibilidad del control, de modificar al menos temporalmente esta propulsión automática del motor en el movimiento de empuje en determinadas situaciones, por ejemplo, reducirla o detenerla completamente.

La ventaja es además que el conductor durante del proceso de empuje, aunque, por un lado, se vea aliviado por la propulsión del motor, sin embargo, debido a la resistencia repentina a la rotación del pedal, no se vea perjudicado por una propulsión no controlada.

Conforme a la invención, para prevenir tales accionamientos indeseables, se detecta el desplazamiento y/o el estado de al menos un pedal. En función de este desplazamiento y/o del estado, se modifica y/o reduce entonces la propulsión y/o la potencia de accionamiento del motor, al menos temporalmente.

En una ordenación de la invención se detecta el movimiento del pedal en función del par motor ajustado, de la velocidad (de giro) y/o del comportamiento de aceleración/de frenado de los pedales, de la velocidad de rotación y/o de la fuerza que actúa sobre los pedales.

Más favorablemente se prevé comparar las variables de desplazamiento o de estado del al menos un pedal con un valor umbral, para, en función de la superación por encima o por debajo de ese valor umbral, modificar la propulsión del vehículo, al menos a corto plazo. Así se prevé, por ejemplo, que, al frenar repentinamente el movimiento del pedal o detectar una fuerza contraria, que aparezca al chocar los pedales con un obstáculo, se pare la potencia de accionamiento del motor o incluso se desconecte completamente.

Opcionalmente puede preverse también que el motor y/o la propulsión sólo se interrumpa temporalmente, con lo que tras un período predeterminado se lleva a cabo una nueva comprobación del desplazamiento y/o del estado de los pedales.

Otras ventajas resultan de la siguiente descripción de ejemplos de ejecución y/o de las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos.

En la Figura 1 se muestra esquemáticamente la estructura de un dispositivo conforme a la invención. El diagrama de flujo de la Figura 2 muestra una posible implementación del procedimiento de control conforme a la invención.

Formas de ejecución de la invención

Como ya se ha indicado inicialmente, la invención se emplea en vehículos a pedal y motor, por ejemplo, bicicletas eléctricas, en que mediante el motor se proporciona una ayuda al empuje como modo de asistencia, donde los pedales y el motor están acoplados entre sí. Para monitorizar el movimiento del pedal y/o el estado de los pedales se prevé un dispositivo de control 100, que puede estar alojado, por ejemplo, en una HMI (Human-machine-interface – interfaz hombre-máquina) o en una unidad de control separada. En esta unidad de control 100 se prevé, como se muestra en la Figura 1, una unidad de procesamiento 110, que está conectada, por un lado, con al menos un sensor 130 y opcionalmente con una memoria 120. Según la variable del sensor, por ejemplo, un par 135 detectado por un sensor de torque 130, la unidad de procesamiento 110 puede realizar una comparación con un valor umbral S_{Wgiro} almacenado. En función del resultado puede a continuación activarse el motor 160, por ejemplo, reduciendo parcial- o totalmente el momento de accionamiento y/o toda la potencia de accionamiento. En vez del par motor 135 de los pedales, por medio de un sensor adecuado 140 puede monitorizarse también la velocidad (de giro), la velocidad de rotación o la aceleración de los pedales. También con estas variables 145 puede reconocerse si los pedales chocan con un obstáculo y se frenan abruptamente. Finalmente, también puede utilizarse un sensor de fuerza 150, que detecte directamente la fuerza 155, que actúa sobre los pedales, cuando chocan contra un obstáculo. Estos sensores de fuerza 150 ya existen en algunas bicicletas eléctricas, para estimar el manejo de los pedales por el conductor y, por consiguiente, el grado de asistencia al accionamiento por parte del motor. Por supuesto, en la memoria 120 puede almacenarse y recuperarse para cada una de las variables registradas V un correspondiente valor umbral.

Una posible secuencia del procedimiento de monitorización y/o de control de la invención se representa en la Figura 2. Además, puede preverse que el algoritmo arranque automáticamente al iniciarse el modo de asistencia y/o de deslizamiento. Alternativamente puede agregarse también otro paso de prueba, que verifique si la velocidad de la bicicleta es inferior a un valor umbral predeterminado, por ejemplo, a un valor umbral que corresponda a un comportamiento típico de deslizamiento. Resulta concebible, por ejemplo, prever un valor umbral de 4 a 6 km/h. Con esta comprobación debería evitarse que se lleve a cabo una interrupción no deseada del accionamiento durante un proceso normal de conducción.

Tras el arranque del algoritmo puede comprobarse, en un primer paso opcional 200 si la bicicleta se mueve. Si la bicicleta está parada, puede interrumpirse el algoritmo. En este caso, sin embargo, se deduce de esto, que también el modo de asistencia y/o de deslizamiento está desconectado. En el siguiente paso 210 se detecta entonces una variable, que caracterice el desplazamiento de los pedales y/o el estado del movimiento del pedal. Como ya se ha indicado, este desplazamiento puede detectarse detectando el par motor 135, la velocidad (de giro) 145, la velocidad de rotación, la aceleración o la fuerza que actúa sobre los pedales 155. Para reconocer una modificación del desplazamiento, por ejemplo, por el Impacto de los pedales en un obstáculo (por ejemplo, escalera, piedra, pantorrilla, pierna), en el siguiente paso 220 se comprueba si la variable detectada experimenta una variación abrupta. Esto se logra en el presente paso comprobando si la variable supera por encima o por debajo un valor umbral. Así puede detectarse, por ejemplo, a través de un frenado abrupto, la obstaculización del desplazamiento de los pedales. Al tener en cuenta el par motor puede detectarse por un aumento de la variable que el pedal ha chocado con un obstáculo. Aquí puede usarse opcionalmente un valor umbral mayor que cero, para superar obstáculos menores. En general, sin embargo, puede emplearse para esta comprobación un valor umbral que difiera de cero y/o un valor que difiera sólo un poco de cero. Si este valor umbral no debiera superarse, es decir, se detectara que los pedales se mueven sin impedimento y/o la obstaculización no es determinante, se concluiría el algoritmo. De lo contrario, en el paso 230 se activaría el motor 160, que proporciona la propulsión para la ayuda al empuje. Además, la potencia del motor se puede reducir gradualmente, usando un flanco, o inmediatamente y/o desconectarse completamente.

En los pasos 210 y 220, en una ordenación alternativa, también puede realizarse la detección de más de una variable(s) y la comparación con el/los correspondiente(s) valor(es) umbral. Esto ofrece la ventaja de que detectando dos valores independientes se aumenta la precisión de la detección de una obstaculización de los pedales y, por consiguiente, en la determinación de la intervención en el control del motor.

En la implementación del algoritmo en la Figura 2 puede preverse alternativamente también, que del paso 220 o tras el control del motor en el paso 230, se lleve a cabo un bucle al paso 200 ó 210.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para controlar el motor de un vehículo a pedales, donde se prevé que el motor (160) tenga un modo de asistencia, que asista al conductor durante el empuje del vehículo, caracterizado porque el procedimiento en el modo de asistencia

• detecta una variable de estado (135) de al menos un pedal, donde la variable de estado representa un par motor (135), y

• se compara la variable de estado (135) con un valor umbral, cuando se detecta un aumento de la variable de estado (135), donde el dispositivo de control, al superar por encima y/o por debajo el valor umbral, modifica la propulsión del vehículo al menos temporalmente, por lo cual

• la propulsión que actúa sobre el vehículo es interrumpida por el motor (160) al menos temporalmente, cuando al considerar el par motor a través de un aumento de la variable se detecte que al menos un pedal ha encontrado un obstáculo.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la variable de estado representa

• una velocidad (de giro) (145), y/o

• una aceleración, y/o

• una velocidad de rotación y/o

• una fuerza que actúa sobre el al menos un pedal (155).

3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque el valor umbral asciende a cero y/o a un valor positivo próximo a cero.

4. Procedimiento según una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque, en el modo de asistencia, el motor (160) reduce la propulsión que actúa sobre el vehículo, donde se prevé particularmente que la propulsión se reduzca a cero.

5. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque el motor (160) se activa de manera acompasada en función de las variables de estado del pedal, donde tras una reducción y/o interrupción del accionamiento se lleva a cabo de nuevo una comprobación de las variables de estado.

6. Dispositivo de control con un procedimiento de control para el motor de un vehículo a pedales según una de las reivindicaciones 1 a 5, donde se prevé que el motor (160) tenga un modo de asistencia, que asista al conductor durante el empuje del vehículo, caracterizado porque el dispositivo de control (100), en el modo de asistencia:

• detecta una variable de estado (135) de al menos un pedal, donde la variable de estado representa un par motor (135),

• compara las variables de estado (135) con un valor umbral, cuando se detecta un aumento de las variables de estado (135), donde el dispositivo de control, al superar por encima y/o por debajo el valor umbral, modifica la propulsión del vehículo al menos temporalmente, por lo cual

• la propulsión que actúa sobre el vehículo es interrumpida por el motor (160) al menos temporalmente, cuando al considerar el par motor a través de un aumento de la variable se detecte que al menos un pedal ha encontrado un obstáculo.

7. Dispositivo de control según la reivindicación 6, caracterizado porque el dispositivo de control (100) detecta como variables de estado

• una velocidad (de giro) (145), y/o

• una aceleración, y/o

• una velocidad de rotación y/o

• una fuerza que actúa sobre el al menos un pedal (155).

8. Dispositivo de control según la reivindicación 6 o 7, caracterizado porque el dispositivo de control (100) compara las variables de estado (135, 145, 155) con un valor umbral, que presenta un tamaño de cero y/o cerca de cero.

9. Vehículo a pedales con un dispositivo de control (100) según una de las reivindicaciones 6 a 8.

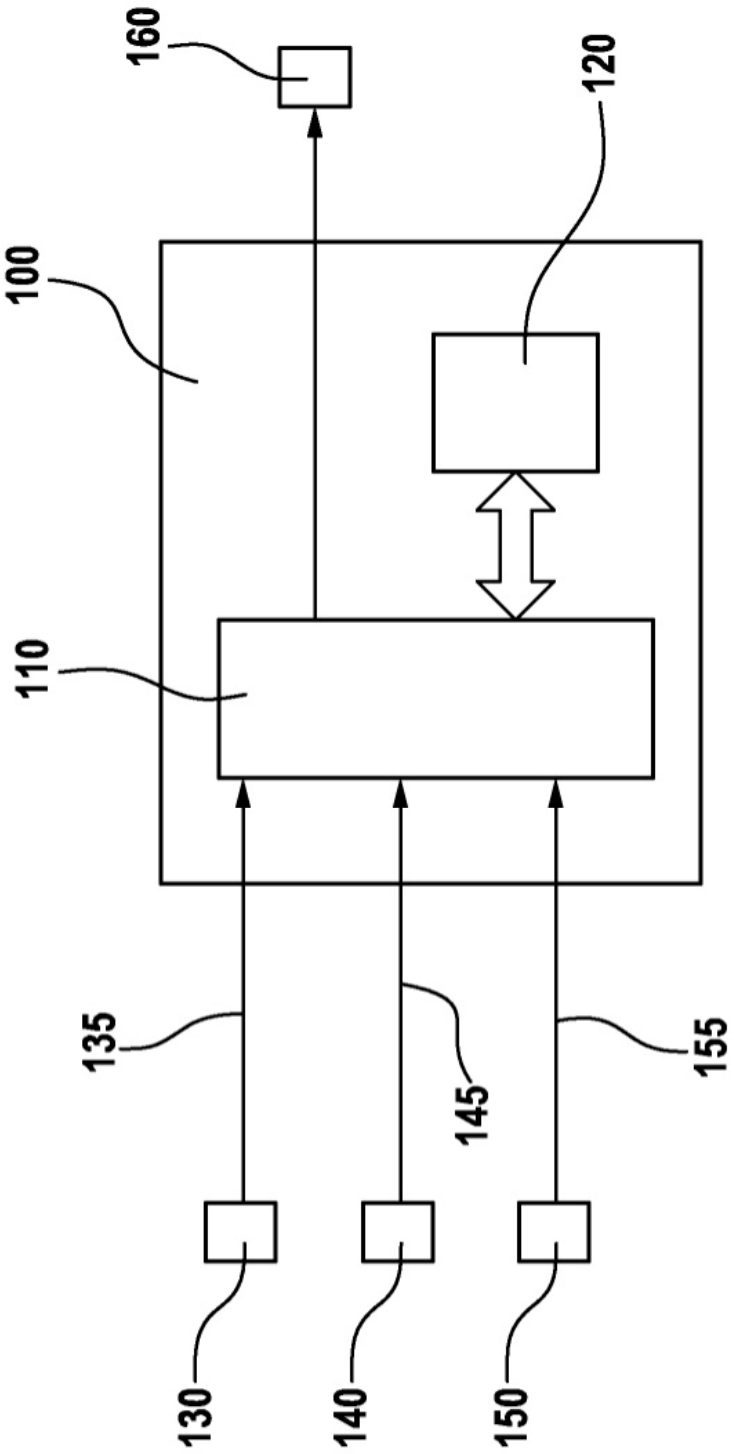


Fig. 1

Fig. 2

