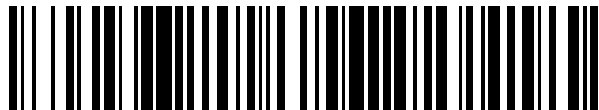


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 663 205**

51 Int. Cl.:

B62M 6/40 (2010.01)
B62M 6/90 (2010.01)
B60L 11/18 (2006.01)
B60L 11/00 (2006.01)
B62J 99/00 (2009.01)
B62M 6/70 (2010.01)
B62M 6/45 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.08.2012 E 12181181 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.03.2018 EP 2562027**

54 Título: **Bicicleta asistida por batería**

30 Prioridad:

22.08.2011 JP 2011180934

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

11.04.2018

73 Titular/es:

**YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA
(100.0%)
2500 Shingai Iwata-shi
Shizuoka-ken Shizuoka 438-8501, JP**

72 Inventor/es:

**NOZAWA, SHINJIRO;
KISHITA, HIROKATSU y
KAMIYA, SATOSHI**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 663 205 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

Bicicleta asistida por batería

5 La presente invención se refiere a una bicicleta asistida por batería que asiste el esfuerzo de pedaleo de un ciclista con la fuerza de accionamiento de un motor eléctrico según el preámbulo de la reivindicación 1 y la reivindicación de método 11.

10 Son conocidas las bicicletas asistidas por batería en las que se visualiza la distancia de recorrido asistible restante en base al nivel de batería restante. Una bicicleta asistida por batería según el preámbulo se conoce por "BikeArea Tirol: Haibike eQ Xduro 2011-Komponenten", 17 Marzo 2011, XP054975872.

15 Como se describe, por ejemplo, en JP 10-304502A, tal bicicleta asistida por batería calcula la distancia de recorrido asistible restante en base al nivel de batería restante, la información de velocidad de la bicicleta asistida por batería, y la información de tiempo transcurrido.

20 En detalle, la bicicleta asistida por batería descrita en JP 10-304502A calcula la cantidad de electricidad de batería descargada por unidad de distancia de recorrido hasta un tiempo predeterminado en base al nivel de batería restante, la información de velocidad de la bicicleta asistida por batería y la información de tiempo transcurrido. Entonces, la bicicleta asistida por batería descrita en JP 10-304502A obtiene la distancia de recorrido asistible restante dividiendo el nivel de batería restante por la cantidad calculada de electricidad de batería descargada por unidad de distancia de recorrido.

25 La bicicleta asistida por batería descrita en JP 10-304502A tiene que recorrer una distancia específica para calcular la cantidad de electricidad de batería descargada por unidad de distancia de recorrido. Consiguientemente, la bicicleta asistida por batería descrita en JP 10-304502A tiene un retardo de tiempo hasta que se visualiza el resultado del cálculo de la distancia de recorrido asistible restante.

30 Con tal retardo de tiempo hasta que se visualiza la distancia de recorrido asistible, se puede tardar mucho tiempo hasta que se observe un cambio de distancia de recorrido asistible restante si se cambia la proporción de asistencia del motor eléctrico. Por ejemplo, si se incrementa la proporción de asistencia a esfuerzo de pedaleo, la distancia de recorrido asistible restante se acorta. Consiguientemente, si se tarda mucho tiempo hasta que se observa un cambio de la distancia asistible restante, es posible que no se pueda lograr la marcha asistida al destino.

35 **Resumen de la invención**

Consiguientemente, un objeto de la presente invención es proporcionar una bicicleta asistida por batería según la reivindicación 1 y un método según la reivindicación 11.

40 La bicicleta asistida por batería según una realización de la presente invención es una bicicleta asistida por batería que asiste el esfuerzo de pedaleo de un ciclista con la fuerza de accionamiento de un motor eléctrico. La bicicleta asistida por batería incluye una parte de control de motor configurada para controlar el accionamiento del motor eléctrico según el esfuerzo de pedaleo, una batería configurada para suministrar electricidad al motor eléctrico, y una parte de control de batería configurada para determinar el nivel restante de la batería. Además, la bicicleta asistida por batería incluye una parte de cálculo de distancia asistible configurada para calcular la distancia de recorrido asistible restante en base al nivel restante de la batería determinado por la parte de control de batería, y una pantalla configurada para indicar la distancia de recorrido asistible calculada por la parte de cálculo de distancia asistible.

50 La parte de control de motor está configurada de manera que sea capaz de cambiar la proporción de la asistencia del motor eléctrico al esfuerzo de pedaleo. La parte de cálculo de distancia asistible está configurada para calcular la distancia de recorrido asistible según el cambio de la proporción de asistencia en la parte de control de motor.

55 La bicicleta asistida por batería según otra realización de la presente invención es capaz de presentar rápidamente, cuando se cambia la proporción de asistencia, la distancia de recorrido asistible determinada según la proporción de asistencia después del cambio.

60 La presente invención incluye además un método para presentar la distancia de recorrido asistible de una bicicleta asistida por batería que asiste el esfuerzo de pedaleo de un ciclista con la fuerza de accionamiento de un motor eléctrico, que recibe electricidad de una batería y cuyo accionamiento es controlado por una parte de control de motor según el esfuerzo de pedaleo. Este método incluye los pasos de determinar el nivel restante de la batería, calcular una distancia asistible restante en base al nivel restante de la batería, calcular la distancia de recorrido asistible según un cambio de la proporción de asistencia del motor eléctrico al esfuerzo de pedaleo, y presentar la distancia de recorrido asistible calculada, donde el paso de calcular la distancia de recorrido asistible en base al nivel restante de la batería incluye además el paso de calcular la distancia de recorrido asistible en base a la tasa de consumo de electricidad que es una distancia de recorrido por capacidad unitaria de la batería y se determina según la proporción de asistencia.

Breve descripción de los dibujos

5 La figura 1 es una vista lateral derecha que representa una configuración esquemática de una bicicleta asistida por batería según la realización 1 de la presente invención.

La figura 2 es un diagrama que representa una configuración esquemática de una unidad de accionamiento y un piñón accionado.

10 La figura 3 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea III-III de la figura 2.

La figura 4 es una vista frontal de un dispositivo de visualización.

15 La figura 5 es un diagrama que representa el dispositivo de visualización montado en un manillar.

La figura 6 es un diagrama de bloques que representa una configuración esquemática de una parte de control, una parte de control de batería, y una parte de control de dispositivo de visualización en la realización 1.

20 La figura 7 es un diagrama de flujo que representa un método para calcular una distancia de recorrido asistible en la realización 1.

La figura 8 es un diagrama de flujo que representa el control de visualización para una distancia de recorrido asistible en una parte de control de dispositivo de visualización.

25 La figura 9 es un diagrama de bloques que representa una configuración esquemática de una parte de cálculo de distancia asistible en la realización 2.

La figura 10 es un diagrama de flujo que representa un método para calcular la distancia de recorrido asistible en la realización 2.

30

Descripción detallada de la invención

35 Realizaciones de la presente invención se describirán a continuación con referencia a los dibujos. Obsérvese que, con respecto a las dimensiones de los elementos constituyentes en los dibujos, las dimensiones de los elementos constituyentes reales, las proporciones de las dimensiones de los elementos constituyentes y análogos no se representan fielmente.

40 En la descripción siguiente, los términos “delantero”, “trasero”, “izquierdo” y “derecho” se refieren a la parte delantera, trasera, izquierda y derecha, respectivamente, de una bicicleta asistida por batería 1 según mira un ciclista sentado en un asiento 24 mientras agarra el manillar 23.

Realización 1

45 (Configuración general de la bicicleta asistida por batería)

50 La figura 1 representa una configuración esquemática de la bicicleta asistida por batería 1 según la realización 1. La figura 2 representa una configuración esquemática de una unidad de accionamiento 40 y un piñón accionado 45 de la bicicleta asistida por batería 1. Como se describe más adelante, la bicicleta asistida por batería 1 asiste el esfuerzo de pedaleo obtenido cuando un ciclista acciona los pedales 33, 34 con la fuerza de accionamiento salida de un motor eléctrico 61. Es decir, la bicicleta asistida por batería 1 tiene, además de la configuración de una bicicleta ordinaria, un mecanismo de accionamiento para asistir el esfuerzo de pedaleo.

55 Como se representa en la figura 1, la bicicleta asistida por batería 1 tiene un bastidor 11 que se extiende en la dirección delantera-trasera. Además, la bicicleta asistida por batería 1 tiene una rueda delantera 21, una rueda trasera 22, el manillar 23, el asiento 24, y la unidad de accionamiento 40.

60 El bastidor 11 tiene un tubo delantero 12, un tubo descendente 13, un tubo de asiento 14, una ménsula 15 (véase la figura 2), un par de soportes de cadena 16, y un par de soportes de asiento 17. Como se representa en la figura 1, el tubo delantero 12 está dispuesto en la parte delantera de la bicicleta asistida por batería 1. El tubo delantero 12 está conectado al lado delantero del tubo descendente 13 que se extiende hacia atrás. El tubo de asiento 14 está conectado al lado trasero del tubo descendente 13, y se extiende hacia arriba, así como oblicuamente hacia atrás del extremo trasero del tubo descendente 13.

65 Como se representa en la figura 2, la ménsula 15 está montada en el lado trasero del tubo descendente 13. Al lado trasero de la ménsula 15 están conectados el par de soportes de cadena 16 de tal manera que la rueda trasera 22 está intercalada por la derecha y la izquierda. Como se representa en la figura 1, con relación al par de soportes de

asiento 17, un extremo de un soporte de asiento está conectado a un soporte de cadena 16. Además, con relación al par de soportes de asiento 17, el otro extremo de cada soporte de asiento está conectado al tubo de asiento 14.

5 Un vástago de manillar 25 está insertado rotativamente en el tubo delantero 12. El manillar 23 está fijado al extremo superior del vástago de manillar 25. Una horquilla delantera 26 está fijada al extremo inferior del vástago de manillar 25. La rueda delantera 21 es soportada rotativamente por un eje 27 en el extremo inferior de la horquilla delantera 26.

10 Un poste de asiento 28 está insertado en el tubo cilíndrico de asiento 14. Un asiento 24 está dispuesto en el extremo superior del poste de asiento 28.

15 Como se representa en las figuras 1 y 2, en los extremos traseros del par de soportes de cadena 16, la rueda trasera 22 es soportada rotativamente por un eje 29. El piñón accionado 45 está dispuesto coaxialmente con el eje 29 en el lado derecho de la rueda trasera 22. El piñón accionado 45 está conectado a la rueda trasera 22 mediante un embrague unidireccional (no representado).

20 Como se representa en la figura 2, la unidad de accionamiento 40 está fijada a la ménsula 15 por una pluralidad de sujetadores metálicos 30. La configuración de la unidad de accionamiento 40 se describirá a continuación. Como se representa en las figuras 1 y 2, una cadena sinfín 46 está colocada alrededor de un piñón de accionamiento 42, que se describirá más adelante, de la unidad de accionamiento 40 y el piñón accionado 45 dispuesto en la rueda trasera 22. Una cubierta de cadena 47 está montada en el bastidor 11 con el fin de cubrir la unidad de accionamiento 40 y la cadena 46 (véase la figura 1). La cubierta de cadena 47 tiene una cubierta principal 48 y una cubierta secundaria 49. La cubierta principal 48 cubre el lado derecho del piñón de accionamiento 42 y se extiende en la dirección delantera-trasera. La cubierta secundaria 49 cubre el lado derecho de la parte trasera de la unidad de accionamiento 40.

25 Como se representa en la figura 1, brazos de manivela 31, 32 están montados en los respectivos extremos de un cigüeñal 41 de la unidad de accionamiento 40, que se describirá más adelante. Los pedales 33, 34 están montados en el extremo del brazo de manivela 31 y el extremo del brazo de manivela 32, respectivamente.

30 Como se representa en la figura 1, una unidad de batería 35 para suministrar electricidad al motor eléctrico 61 de la unidad de accionamiento 40, que se describirá más adelante, está dispuesta detrás del tubo de asiento 14. La unidad de batería 35 tiene una batería 36 y una parte de control de batería 37 (véase la figura 6). La batería 36 es una batería recargable capaz de carga y descarga. La parte de control de batería 37 controla la carga y descarga de la batería 36, y también supervisa la corriente de salida, el nivel restante y análogos de la batería 36. La configuración de la parte de control de batería 37 se describirá a continuación.

La figura 3 es una vista en sección transversal que representa una configuración esquemática de la unidad de accionamiento 40. La figura 3 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea III-III en la figura 2.

40 Como se representa en la figura 3, la unidad de accionamiento 40 tiene una parte de cuerpo 51, el cigüeñal 41, el piñón de accionamiento 42, una parte de generación de fuerza de accionamiento 60, un piñón suplementario 43, y un tensor de cadena 86.

45 La parte de cuerpo 51 tiene una primera parte de alojamiento 52 y una segunda parte de alojamiento 53 que están montadas una en otra a derecha e izquierda. La primera parte de alojamiento 52 y la segunda parte de alojamiento 53 están fijadas una a otra por una pluralidad de sujetadores metálicos 54 (véase las figuras 2 y 3). La parte de cuerpo 51 está montada en la ménsula 15 con los sujetadores metálicos 30.

50 Como se representa en la figura 3, el cigüeñal 41 penetra en la parte de cuerpo 51 en la dirección derecha-izquierda, y es soportado rotativamente por la parte delantera de la parte de cuerpo 51. El cigüeñal 41 es soportado rotativamente mediante una pluralidad de cojinetes por la primera parte de alojamiento 52 y la segunda parte de alojamiento 53. Un elemento interior sustancialmente cilíndrico 55a que gira integralmente con el cigüeñal 41 está dispuesto en un lado del cigüeñal 41. Los brazos de manivela 31, 32 están conectados a los respectivos extremos del cigüeñal 41 como se ha descrito anteriormente, y, por lo tanto, cuando el ciclista acciona los pedales 33, 34, el cigüeñal 41 gira consiguientemente.

60 El piñón de accionamiento 42 está montado en la parte de extremo derecho de la superficie circunferencial exterior del elemento interior 55a. El cigüeñal 41, el elemento interior 55a, y el piñón de accionamiento 42 están desplazados coaxialmente.

65 En la porción central del cigüeñal 41 en la dirección axial, un elemento rotativo sustancialmente cilíndrico 56 está dispuesto coaxialmente con el cigüeñal 41. La parte de extremo derecho del elemento rotativo 56 es soportada por el cigüeñal 41 mediante un cojinete deslizante cilíndrico 71. La parte de extremo izquierdo del elemento rotativo 56 está conectada al cigüeñal 41, por ejemplo, con un mecanismo acanalado. Consiguientemente, el elemento rotativo 56 gira integralmente con el cigüeñal 41.

Una parte de detección de par 57 está dispuesta coaxialmente con el elemento rotativo 56. La parte de detección de par 57 incluye, por ejemplo, un sensor magnetoestrictivo de par. Cuando la parte de detección de par 57 es un sensor magnetoestrictivo de par, la parte de detección de par 57 tiene una bobina dispuesta de manera que mire a la superficie circunferencial exterior del elemento rotativo 56. La parte de detección de par 57 que tiene tal configuración detecta una distorsión del elemento rotativo 56 como un cambio del voltaje de la bobina para determinar el par del cigüeñal 41. La parte de detección de par 57 envía una señal según el par determinado a un dispositivo de control 110, que se describirá más adelante. El dispositivo de control 110 controla el motor eléctrico 61, que se describirá más adelante, en base a la señal salida de la parte de detección de par 57. Obsérvese que la parte de detección de par 57 puede tener una configuración diferente de la de un sensor magnetoestrictivo de par a condición de que tenga una configuración que sea capaz de detectar un esfuerzo de pedaleo.

Un elemento exterior sustancialmente cilíndrico 55b del embrague unidireccional 55 está dispuesto coaxialmente con el cigüeñal 41 de tal manera que el elemento rotativo 56 y el elemento interior 55a estén conectados uno a otro. La parte de extremo izquierdo del elemento exterior 55b y la parte de extremo derecho del elemento rotativo 56 están conectadas una a otra, por ejemplo, por un mecanismo de chaveta. Consiguientemente, el elemento exterior 55b gira integralmente con el elemento rotativo 56.

La parte de extremo derecho del elemento exterior 55b y la parte de extremo izquierdo del elemento interior 55a están conectadas una a otra, por ejemplo, por un mecanismo de trinquete de tal manera que solamente la fuerza rotacional en una dirección sea transmitida desde el elemento exterior 55b al elemento interior 55a. Consiguientemente, la fuerza rotacional en la dirección rotacional hacia delante (dirección hacia la derecha según se ve desde el lado derecho) es transmitida desde el elemento exterior 55b al elemento interior 55a. Sin embargo, la fuerza rotacional en la dirección rotacional hacia atrás (dirección hacia la izquierda según se ve desde el lado derecho) no es transmitida desde el elemento exterior 55b al elemento interior 55a.

Debido a esta configuración, cuando un ciclista gira el cigüeñal 41 accionando los pedales 33, 34 con el fin de mover la bicicleta asistida por batería 1 hacia delante, el esfuerzo de pedaleo del ciclista es transmitido desde el cigüeñal 41 al elemento interior 55a mediante el elemento rotativo 56 y el elemento exterior 55b. Consiguientemente, el elemento interior 55a y el piñón de accionamiento 42 giran hacia delante. Por otra parte, cuando el ciclista gira el cigüeñal 41 hacia atrás, esta rotación no es transmitida desde el elemento exterior 55b al elemento interior 55a. Consiguientemente, ni el elemento interior 55a ni el cigüeñal 41 giran hacia atrás.

La parte de generación de fuerza de accionamiento 60 está dispuesta en la primera parte de alojamiento 52 y la segunda parte de alojamiento 53 más hacia atrás que el cigüeñal 41. La parte de generación de fuerza de accionamiento 60 tiene el motor eléctrico 61, un eje de salida 81 y un engranaje 82.

El motor eléctrico 61 genera fuerza de accionamiento suplementaria para asistir la marcha de la bicicleta asistida por batería 1 en base a la señal de control salida del dispositivo de control 110, que se describirá más adelante. Además, el accionamiento del motor eléctrico 61 es controlado con el fin de cambiar la fuerza de accionamiento suplementaria que asiste la marcha de la bicicleta asistida por batería 1 según el modo de asistencia, que se describirá más adelante.

El motor eléctrico 61 tiene un estator 62, un rotor 63 y un eje rotacional 64. El estator 62 está fijado a la segunda parte de alojamiento 53. Una cubierta de motor 65 está montada en la segunda parte de alojamiento 53 con el fin de cubrir el lado izquierdo del motor eléctrico 61. El eje rotacional 64 penetra en el rotor 63 y está fijado al rotor 63. El eje rotacional 64 es soportado rotativamente por la segunda parte de alojamiento 53 y la cubierta de motor 65 mediante cojinetes rodantes 66, 67. Un dentado acanalado 64a está formado en la parte de extremo derecho del eje rotacional 64.

Obsérvese que, aunque no se representa específicamente en las figuras, el dispositivo de control 110, que se describirá más adelante, está dispuesto cerca del motor eléctrico 61. En esta realización, el dispositivo de control 110 está dispuesto cerca del motor eléctrico 61, pero la presente invención no se limita a esta configuración, y el dispositivo de control 110 se puede disponer en otro lugar.

El eje de salida 81 es soportado rotativamente por la parte de cuerpo 51 en una posición más hacia atrás que el cigüeñal 41. Específicamente, el eje de salida 81 es soportado rotativamente por la primera parte de alojamiento 52 y la segunda parte de alojamiento 53 mediante los cojinetes rodantes 83, 84.

El engranaje 82 está dispuesto coaxialmente con el eje de salida 81 entre el cojinete rodante 83 y el cojinete rodante 84. El engranaje 82 engrana con el dentado acanalado 64a formado en el eje rotacional 64 del motor eléctrico 61. Consiguientemente, la fuerza de accionamiento suplementaria generada por el motor eléctrico 61 es transmitida desde el eje rotacional 64 al engranaje 82, y así el engranaje 82 gira. En esta realización, el motor eléctrico 61 está dispuesto de modo que el eje rotacional 64 gire hacia delante. Consiguientemente, el engranaje 82 gira hacia atrás por la fuerza de accionamiento suplementaria transmitida desde el eje rotacional 64.

Un embrague unidireccional 85 está dispuesto entre el engranaje 82 y el eje de salida 81. El embrague unidireccional 85 está configurado con el fin de transmitir fuerza rotacional hacia atrás desde el engranaje 82 al eje de salida 81, pero no para transmitir fuerza rotacional hacia delante.

5 El piñón auxiliar 43 está dispuesto coaxialmente con el eje de salida 81 en la parte de extremo derecho del eje de salida 81. El piñón auxiliar 43 y el eje de salida 81 están conectados uno a otro, por ejemplo, por un mecanismo acanalado. Consiguientemente, la fuerza de accionamiento suplementaria generada en la parte de generación de fuerza de accionamiento 60 es transmitida desde el eje de salida 81 al piñón auxiliar 43, permitiendo por ello que el piñón auxiliar 43 gire hacia atrás.

10 El tensor de cadena 86 está dispuesto en la parte de extremo trasero de la superficie lateral derecha de la primera parte de alojamiento 52. Como se representa en la figura 2, un extremo del tensor de cadena 86 está conectado a la primera parte de alojamiento 52 mediante un muelle de tensión 87. Además, el otro extremo del tensor de cadena 86 está conectado rotativamente a la primera parte de alojamiento 52 por un perno de soporte 88. El tensor de cadena 86 está provisto de un piñón de tensión 90 que es rotativo alrededor del perno de soporte 89. La cadena 46 está colocada alrededor del piñón de tensión 90 con el fin de empujar el piñón de tensión 90 hacia atrás. Consiguientemente, la cadena 46 es ajustada por el tensor de cadena 86 de manera que tenga tensión adecuada.

(Dispositivo de visualización)

20 Como se representa en las figuras 1 y 5, la bicicleta asistida por batería 1 tiene un dispositivo de visualización 100 montado en el manillar 23. Por ejemplo, el dispositivo de visualización 100 está montado en el manillar 23 cerca de la empuñadura izquierda. El dispositivo de visualización 100 presenta información incluyendo la velocidad de la bicicleta asistida por batería 1, el nivel restante de la batería 36, la cantidad de corriente eléctrica salida de la batería 36, y otra información de marcha. El dispositivo de visualización 100 está conectado al dispositivo de control 110, que se describirá más adelante, de manera que sea capaz de transmitir y recibir una señal mediante cables (no representados). Obsérvese que el dispositivo de visualización 100 puede estar montado en la parte central del manillar 23 en la dirección de la anchura de la bicicleta o cerca de la empuñadura derecha.

30 Como se representa en la figura 4, el dispositivo de visualización 100 tiene una caja 101 formada en una forma sustancialmente rectangular, horizontalmente larga, y una parte de control de dispositivo de visualización 102 alojada en la caja 101. La caja 101 está provista de una pantalla 103, una parte de operación de modo de asistencia 104 (parte de entrada), un botón de selección de modo de visualización 105, una parte de operación de luz 106, y un interruptor de potencia 107.

35 La pantalla 103 incluye, por ejemplo, un panel de cristal líquido. La pantalla 103 es controlada por la parte de control de dispositivo de visualización 102 con el fin de visualizar caracteres, cifras y análogos. La pantalla 103 tiene una parte de visualización de velocidad 103a, una parte de visualización de nivel de batería restante 103b, una parte de visualización de cantidad de corriente eléctrica 103c, una parte de visualización de modo de asistencia 103d, y una parte de visualización de información seleccionada 103e. La información salida como señales de información de medición del dispositivo de control 110, que se describirá más adelante, aparece en la parte de visualización de velocidad 103a, la parte de visualización de nivel de batería restante 103b, la parte de visualización de cantidad de corriente eléctrica 103c, la parte de visualización de modo de asistencia 103d, y la parte de visualización de información seleccionada 103e. La parte de visualización de nivel de batería restante 103b y la parte de visualización de información seleccionada 103e se han dispuesto de manera que estén adyacentes una a otra.

40 La velocidad de la bicicleta asistida por batería 1 aparece numéricamente en la parte de visualización de velocidad 103a. La velocidad de la bicicleta asistida por batería 1 la determina, por ejemplo, un sensor de velocidad (no representado). La parte de visualización de velocidad 103a está colocada encima de la porción central de la pantalla 103.

50 El nivel restante de la batería 36 aparece de manera segmentada en la parte de visualización de nivel de batería restante 103b en base a la información acerca del nivel de batería restante salida de la parte de control de batería 37 de la unidad de batería 35 al dispositivo de control 110. El nivel restante de la batería 36 siempre aparece en la parte de visualización de nivel de batería restante 103b a condición de que se suministre electricidad al dispositivo de visualización 100.

60 Como se representa en la figura 5, la parte de visualización de nivel de batería restante 103b está dispuesta hacia el centro de la bicicleta en la dirección de la anchura de la bicicleta (lado del ciclista, lado derecho en la figura) en la pantalla 103. La parte de visualización de nivel de batería restante 103b está dispuesta más hacia el centro de la bicicleta en la dirección de la anchura de la bicicleta que la parte de visualización de información seleccionada 103e. Además, la parte de visualización de nivel de batería restante 103b está colocada encima de la parte de visualización de información seleccionada 103e. Consiguientemente, la parte de visualización de nivel de batería restante 103b está dispuesta en una posición donde la parte de visualización de nivel de batería restante 103b puede verse muy fácilmente cuando un ciclista mira a la pantalla 103. En la pantalla 103, es más fácil que el ciclista mire a un lugar que está en el lado central de la bicicleta junto al ciclista y en el lado superior donde el cambio de la

línea de visión es pequeño. Disponer la parte de visualización de nivel de batería restante 103b en ese lugar facilita que el ciclista mire a la parte de visualización de nivel de batería restante 103b.

5 La cantidad de corriente eléctrica salida de la batería 36 aparece de manera segmentada en la parte de visualización de cantidad de corriente eléctrica 103c en base a información acerca de la cantidad de corriente eléctrica salida de la parte de control de batería 37 de la unidad de batería 35 al dispositivo de control 110. La parte de visualización de cantidad de corriente eléctrica 103c está dispuesta debajo de la parte de visualización de velocidad 103a en la pantalla 103.

10 El modo de asistencia seleccionado mediante una operación en la parte de operación de modo de asistencia 104, que se describirá más adelante, aparece en la parte de visualización de modo de asistencia 103d. Por ejemplo, en esta realización, el modo de asistencia incluye cuatro modos, es decir, "FUERTE", "NORMAL", "AUTO ECO", y "APAGADO", como se describirá más adelante. Cuando se selecciona alguno de los modos de asistencia "FUERTE", "NORMAL" y "AUTO ECO", se ilumina un indicador correspondiente al modo seleccionado y aparece en
15 la parte de visualización de modo de asistencia 103d. Por otra parte, cuando el modo de asistencia es "APAGADO", no se ilumina ningún indicador en la parte de visualización de modo de asistencia 103d. Como se describirá más adelante, el modo de asistencia corresponde a la proporción de asistencia del motor eléctrico 61. Consiguientemente, la parte de visualización de modo de asistencia 103d muestra información acerca de la proporción de asistencia del motor eléctrico 61. La parte de visualización de modo de asistencia 103d está dispuesta
20 en el lado de empuñadura izquierda de la pantalla 103. La parte de visualización de modo de asistencia 103d está colocada cerca de la parte de operación de modo de asistencia 104.

La parte de visualización de información seleccionada 103e presenta numéricamente la velocidad media, la
25 velocidad máxima, la distancia de recorrido acumulada, la distancia de recorrido asistible restante, las calorías gastadas, y el nivel de batería restante según una operación realizada en el botón de selección de modo de visualización 105, que se describirá más adelante. La velocidad media, la velocidad máxima, la distancia de recorrido acumulada, la distancia de recorrido asistible restante, las calorías gastadas y el nivel de batería restante aparecen en la parte de visualización de información seleccionada 103e en base a la información salida del dispositivo de control 110. En la pantalla 103, la parte de visualización de información seleccionada 103e está
30 colocada hacia el centro de la bicicleta en la dirección de la anchura de la bicicleta, y está colocada de manera que esté adyacente a la parte de visualización de nivel de batería restante 103b. Esto facilita que el ciclista mire a la parte de visualización de información seleccionada 103e dispuesta hacia el centro de la bicicleta, que está más cerca del ciclista. Además, disponer la parte de visualización de información seleccionada 103e de manera que esté adyacente a la parte de visualización de nivel de batería restante 103b hace posible mostrar la distancia de recorrido asistible que se visualiza selectivamente en la pantalla de información seleccionada 103e y el nivel restante de la
35 batería 36 en lugares adyacentes.

La parte de operación de modo de asistencia 104 está dispuesta en el lado izquierdo de la pantalla 103 en la caja
40 101. Esto hace posible que el ciclista de la bicicleta asistida por batería 1 opere fácilmente la parte de operación de modo de asistencia 104, por ejemplo, con el pulgar izquierdo. Además, la pantalla 103 está situada en una posición hacia el centro de la bicicleta (en el lado del ciclista) en la dirección de la anchura de la bicicleta en la caja 101, haciendo así fácil que el ciclista mire a la pantalla 103.

La parte de operación de modo de asistencia 104 tiene un primer botón de selección 104a y un segundo botón de
45 selección 104b. El primer botón de selección 104a está dispuesto encima del segundo botón de selección 104b en la caja 101.

50 Cuando el ciclista pulsa el primer botón de selección 104a, se puede seleccionar el modo de asistencia con el que se obtiene mayor fuerza de accionamiento suplementaria. Por ejemplo, si el modo de asistencia actual es "NORMAL", la pulsación del primer botón de selección 104a cambia el modo de asistencia a "FUERTE".

60 Cuando el ciclista pulsa el segundo botón de selección 104b, se puede seleccionar un modo de asistencia con el que se obtiene menor fuerza de accionamiento suplementaria. Por ejemplo, si el modo de asistencia actual es "NORMAL", la pulsación del segundo botón de selección 104b cambia el modo de asistencia a "AUTO ECO". Con el modo de asistencia "AUTO ECO", la pulsación del segundo botón de selección 104b de nuevo apaga el modo de
55 asistencia, es decir, lo pone a "APAGADO".

A continuación se describe brevemente el modo de asistencia.

60 En esta realización, el modo de asistencia de la bicicleta asistida por batería 1 incluye cuatro modos, es decir, "FUERTE", "NORMAL", "AUTO ECO" y "APAGADO". Las intensidades de la fuerza de accionamiento suplementaria del motor eléctrico 61 en orden de mayor a menor, con relación a la misma cantidad de esfuerzo de pedaleo, son "FUERTE", "NORMAL" y "AUTO ECO".

65 En el modo de asistencia "NORMAL", el motor eléctrico 61 genera fuerza de accionamiento suplementaria cuando la bicicleta asistida por batería 1 empieza a moverse o avanza por una carretera llana o una carretera ascendente. En

el modo de asistencia "FUERTE", el motor eléctrico 61 genera fuerza de accionamiento suplementaria cuando la bicicleta asistida por batería 1 empieza a moverse o avanza por una carretera llana o una carretera ascendente como en el modo de asistencia "NORMAL". En el modo de asistencia "FUERTE", el motor eléctrico 61 genera fuerza de accionamiento suplementaria que es mayor que la del modo de asistencia "NORMAL" con relación a la misma cantidad de esfuerzo de pedaleo.

En el modo de asistencia "AUTO ECO", el motor eléctrico 61 genera fuerza de accionamiento suplementaria que es menor que la del modo de asistencia "NORMAL" con relación a la misma cantidad de esfuerzo de pedaleo cuando la bicicleta asistida por batería 1 empieza a moverse o avanza en una pendiente ascendente. Cuando el modo de asistencia es "APAGADO", el motor eléctrico 61 no genera fuerza de accionamiento suplementaria.

Consecuentemente, dependiendo del modo de asistencia anterior, la proporción de la asistencia del motor eléctrico 61 al esfuerzo de pedaleo de un ciclista es diferente. La proporción de asistencia se refiere a la relación de la fuerza de accionamiento suplementaria del motor eléctrico 61 al esfuerzo de pedaleo de un ciclista.

En esta realización, el modo de asistencia puede ser conmutado entre cuatro modos. Sin embargo, el modo de asistencia puede ser conmutado entre tres o menos modos o cinco o más modos.

El botón de selección de modo de visualización 105 está dispuesto en el lado inferior izquierdo de la caja 101. La pulsación del botón de selección de modo de visualización 105 cambia la información que aparece en la parte de visualización de información seleccionada 103e.

La parte de operación de luz 106 está dispuesta en el lado inferior derecho de la caja 101. Es decir, la parte de operación de luz 106 está dispuesta en el lado inferior de la caja 101 yuxtapuesta con el botón de selección de modo de visualización 105. La pulsación de la parte de operación de luz 106 hace que la parte de control de dispositivo de visualización 102 del dispositivo de visualización 100 emita una señal de LUZ ENCENDIDA o una señal de LUZ APAGADA al dispositivo de control 110. Esto hace posible encender o apagar la luz (no representado) dispuesta en la bicicleta asistida por batería 1.

El interruptor de potencia 107 está dispuesto en el lado superior izquierdo de la caja 101. La pulsación del interruptor de potencia 107 hace que la parte de control de dispositivo de visualización 102 del dispositivo de visualización 100 envíe una señal de ENCENDIDO o una señal DE APAGADO al dispositivo de control 110. Esto hace posible encender o apagar todo el sistema que ejecuta el control de asistencia de la bicicleta asistida por batería 1.

Como se representa en la figura 6, la parte de control de dispositivo de visualización 102 tiene una parte de control de visualización 102a, una parte de control de operación 102b, y una parte de control de señal 102c. La parte de control de visualización 102a ejecuta control de visualización para mostrar diversa información en la pantalla 103 en base a señales de información de medición introducidas desde el dispositivo de control 110. Es decir, la parte de control de visualización 102a hace que la parte de visualización de velocidad 103a, la parte de visualización de nivel de batería restante 103b, la parte de visualización de cantidad de corriente eléctrica 103c, y la parte de visualización de modo de asistencia 103d, y la parte de visualización de información seleccionada 103e muestren información tal como caracteres y cifras según las señales de información de medición.

La parte de control de operación 102b envía señales a la parte de control de visualización 102a y el dispositivo de control 110 según una operación de entrada realizada en el dispositivo de visualización 100. Es decir, cuando se opera la parte de operación de modo de asistencia 104, el botón de selección de modo de visualización 105 o el interruptor de potencia 107, la parte de control de operación 102b envía una señal a la parte de control de visualización 102a para cambiar lo que se presenta en la pantalla 103 al mismo tiempo que también envía una señal al dispositivo de control 110. Además, cuando la parte de operación de luz 106 es operada, la parte de control de operación 102b envía una señal al dispositivo de control 110.

La parte de control de señal 102c controla la transmisión y la recepción de señales entre el dispositivo de visualización 100 y el dispositivo de control 110. El dispositivo de visualización 100 y el dispositivo de control 110 envían y reciben señales relativas, por ejemplo, a la información de recorrido de la bicicleta asistida por batería 1 y las operaciones de entrada realizadas en el dispositivo de visualización 100. La parte de control de señal 102c controla la transmisión y la recepción de señales en el lado del dispositivo de visualización 100.

La parte de control de dispositivo de visualización 102 hace posible mostrar en la pantalla 103 del dispositivo de visualización 100 diversa información salida del dispositivo de control 110. Además, la parte de control de dispositivo de visualización 102 hace posible cambiar lo que se presenta en la pantalla 103 según una operación de entrada realizada en el dispositivo de visualización 100 y enviar una señal al dispositivo de control 110.

(Dispositivo de control y dispositivo de control de batería)

El dispositivo de control 110 está dispuesto cerca del motor eléctrico 61 aunque esto no se representa específicamente en las figuras. El dispositivo de control 110 ejecuta el control de asistencia de la bicicleta asistida

por batería 1 y hace que el dispositivo de visualización 100 presente diversa información. Como se representa en la figura 6, el dispositivo de control 110 tiene una parte de control 111, un inversor 112 y una parte de almacenamiento 113.

5 El inversor 112 controla la electricidad suministrada al motor eléctrico 61 desde la batería 36 y así controla el accionamiento del motor eléctrico 61. El inversor 112 controla el accionamiento del motor eléctrico 61 según una señal de control salida de la parte de control 111, como se describirá más adelante.

10 La parte de almacenamiento 113 está configurada de manera que sea capaz de almacenar datos. La parte de almacenamiento 113 incluye, por ejemplo, una memoria no volátil. La parte de almacenamiento 113 guarda diversa información incluyendo datos tales como información adquirida durante la marcha de la bicicleta asistida por batería 1, la información de configuración adquirida a través de una operación de entrada realizada en el dispositivo de visualización 100, y el consumo de electricidad en cada modo de asistencia (la tasa de consumo de electricidad: la distancia de recorrido por capacidad unitaria (cantidad de electricidad) de la batería 36. A continuación se denomina simplemente consumo de electricidad). Además, la parte de almacenamiento 113 es capaz de transmitir y recibir señales a y de la parte de control 111. Consiguientemente, mientras que la parte de control 111 puede leer diversa información almacenada en la parte de almacenamiento 113, la parte de control 111 puede almacenar información introducida a la parte de control 111 en la parte de almacenamiento 113 como datos.

20 Obsérvese que solamente un consumo de electricidad que corresponda a una proporción específica de asistencia puede almacenarse en la parte de almacenamiento 113. En este caso, una parte de cálculo de distancia asistible 111b, que se describirá más adelante, calcula el consumo de electricidad en la proporción de asistencia actual en vista de la relación (o diferencia) de la proporción de asistencia en el modo de asistencia actualmente seleccionado a una proporción específica de asistencia almacenada en la parte de almacenamiento 113.

25 Aunque la parte de almacenamiento 113 es independiente de la parte de control 111 en esta realización, la parte de almacenamiento 113 puede incluirse dentro de la parte de control 111.

30 La parte de control 111 transmite y recibe señales a y de la parte de control de batería 37 de la unidad de batería 35, y por ello controla la corriente de salida de la batería 36 y obtiene información acerca del nivel restante y la corriente de salida de la batería 36 (información de batería). Además, la parte de control 111 transmite y recibe señales a y de la parte de control de dispositivo de visualización 102 del dispositivo de visualización 100, y por ello hace que el dispositivo de visualización 100 muestre diversa información y obtenga información introducida a través de una operación de entrada realizada en el dispositivo de visualización 100.

35 La parte de control 111 tiene una parte de control de motor 111a y una parte de cálculo de distancia asistible 111b. La parte de control de motor 111a, según una señal de par introducida desde la parte de detección de par 57, envía una señal de control al inversor 112 con el fin de asistir el esfuerzo de pedaleo del ciclista. En detalle, la parte de control de motor 111a calcula la fuerza de accionamiento suplementaria requerida del motor eléctrico 61 en base a la señal de par introducida desde la parte de detección de par 57 y la proporción de asistencia correspondiente al modo de asistencia. Entonces, la parte de control de motor 111a regula la salida del motor eléctrico 61 de tal manera que la salida del motor eléctrico 61 satisfaga la fuerza de accionamiento suplementaria requerida. Es decir, la parte de control de motor 111a, según el esfuerzo de pedaleo, hace que el motor eléctrico 61 genere la fuerza de accionamiento requerida para asistencia.

45 La parte de control de motor 111a altera la fuerza de accionamiento suplementaria generada por el motor eléctrico 61 según una operación de cambio del modo de asistencia realizada en la parte de operación de modo de asistencia 104 del dispositivo de visualización 100.

50 Por ejemplo, en el modo de asistencia "NORMAL", la parte de control de motor 111a hace que el motor eléctrico 61 genere fuerza de accionamiento suplementaria cuando la parte de detección de par 57 detecte par que corresponda a cuando la bicicleta empieza a moverse, cuando la bicicleta avanza por una carretera llana, o cuando la bicicleta avanza por una carretera ascendente. En el modo de asistencia "FUERTE", la parte de control de motor 111a hace que el motor eléctrico 61 genere mayor fuerza de accionamiento suplementaria que en el modo de asistencia "NORMAL" con relación al mismo par (esfuerzo de pedaleo). En el modo de asistencia "AUTO ECO", la parte de control de motor 111a hace que el motor eléctrico 61 genere fuerza de accionamiento suplementaria cuando la parte de detección de par 57 detecte par que corresponda a cuando la bicicleta empieza a moverse o cuando la bicicleta avanza por una carretera ascendente. En el modo de asistencia "AUTO ECO", la parte de control de motor 111a hace que el motor eléctrico 61 genere menor fuerza de accionamiento suplementaria que en el modo de asistencia "NORMAL" con relación al mismo par (esfuerzo de pedaleo). Cuando el modo de asistencia es "APAGADO", la parte de control de motor 111a no hace que el motor eléctrico 61 se mueva.

65 La parte de cálculo de distancia asistible 111b calcula la distancia de recorrido asistible restante usando datos, que son enviados desde la parte de control de batería 37, de la proporción de nivel restante y la capacidad (por ejemplo, capacidad nominal) de la batería 36. La proporción de nivel restante se refiere a la proporción del nivel de batería restante con relación al nivel de batería logrado cuando la batería está completamente cargada.

5 La parte de cálculo de distancia asistible 111b tiene una parte de selección de consumo de electricidad 111c, una parte de cálculo de cantidad de electricidad restante 111d, y una parte de cálculo de distancia 111e. La parte de selección de consumo de electricidad 111c lee datos de consumo de electricidad correspondientes al modo de asistencia en la parte de almacenamiento 113. Obsérvese que, en la parte de almacenamiento 113, por ejemplo, se han almacenado con anterioridad como consumo de electricidad unos valores constantes obtenidos dividiendo las distancias de recorrido en los respectivos modos de asistencia que se pueden alcanzar con la batería 36, cuando está completamente cargada, por la capacidad nominal de la batería 36. Los datos de consumo de electricidad almacenados en la parte de almacenamiento 113 pueden ser cualesquiera datos a condición de que los datos correspondan a los respectivos modos de asistencia.

15 La parte de cálculo de cantidad de electricidad restante 111d calcula la cantidad de electricidad que queda en la batería 36 usando datos acerca de la proporción de nivel restante y la capacidad de la batería 36 obtenidos de la parte de control de batería 37 de la unidad de batería 35. La cantidad de electricidad restante puede obtenerse multiplicando la capacidad y la proporción de nivel restante de la batería 36. En esta realización, la cantidad de electricidad restante puede obtenerse multiplicando la capacidad nominal y la proporción del nivel restante de la batería 36.

20 La parte de cálculo de distancia 111e calcula una distancia de recorrido asistible restante multiplicando el consumo de electricidad seleccionado por la parte de selección de consumo de electricidad 111c y la cantidad de electricidad restante calculada por la parte de cálculo de cantidad de electricidad restante 111d.

25 La parte de control de batería 37 tiene la parte de cálculo de nivel restante 37a que obtiene la proporción de nivel restante de la batería 36 y una parte de supervisión de batería 37b que supervisa, por ejemplo, la corriente de salida de la batería 36. La parte de supervisión de batería 37b determina no solamente la cantidad de corriente eléctrica que sale de la batería 36 durante la descarga. Sino también la cantidad de corriente eléctrica que fluye a la batería 36 durante la carga de la batería 36. La cantidad de corriente eléctrica determinada durante la descarga por la parte de supervisión de batería 37b es enviada como una parte de información de batería desde la parte de control de batería 37 a la parte de control 111. La parte de cálculo de nivel restante 37a acumula la cantidad de corriente eléctrica durante la carga y descarga de la batería 36 obtenida por la parte de supervisión de batería 37b, y calcula la proporción de la cantidad de corriente eléctrica que queda en la batería 36 con relación a la cantidad total de corriente eléctrica de la batería 36. Esta proporción es dicha proporción de nivel restante. La proporción de nivel restante calculada es enviada como una parte de información de batería desde la parte de control de batería 37 a la parte de control 111.

35 (Método para calcular la distancia de recorrido asistible)

Más adelante, un método para calcular la distancia de recorrido asistible realizado por la parte de cálculo de distancia asistible 111b de la parte de control 111 se describirá con referencia a la figura 7.

40 Cuando se inicia el proceso representado en la figura 7, en primer lugar, se determina (paso SA1) si la información de batería enviada desde la parte de control de batería 37 es obtenida o no adecuadamente por la parte de control 111. Si se determina que la información de batería es obtenida adecuadamente por la parte de control 111 (en caso de SÍ, el proceso pasa al paso SA2. En el paso SA2 y en los pasos posteriores, la distancia de recorrido asistible es calculada por la parte de cálculo de distancia asistible 111b. Por otra parte, si se determina que la información de batería no es obtenida adecuadamente por la parte de control 111 (en caso de NO), el proceso pasa al paso SA7. En el paso SA7, la parte de cálculo de distancia asistible 111b pone una señal que se refiere a la distancia de recorrido asistible a un valor no fijo. El dispositivo de control 110 envía la señal para la distancia de recorrido asistible puesta a un valor no fijo al dispositivo de visualización 100 como una parte de una señal de información de medición.

55 En el paso SA2 anterior, la parte de selección de consumo de electricidad 111c de la parte de cálculo de distancia asistible 111b lee el consumo de electricidad que corresponde al modo de asistencia actual de la parte de almacenamiento 113.

60 A continuación, la parte de cálculo de distancia asistible 111b obtiene datos acerca de la proporción de nivel restante y la capacidad de la batería 36 en base a la información de batería salida de la parte de control de batería 37 (paso SA3). Entonces, la parte de cálculo de cantidad de electricidad restante 111d calcula la cantidad de electricidad que queda en la batería 36 a partir de la proporción de nivel restante y la capacidad de la batería 36 (paso SA4). En el paso siguiente SA5, la parte de cálculo de distancia 111e calcula la distancia de recorrido asistible restante usando el consumo de electricidad seleccionado en el paso SA2 y la cantidad de electricidad restante calculada en el paso SA4. La distancia de recorrido asistible calculada es enviada como una señal por el dispositivo de control 110 al dispositivo de visualización 100.

En los pasos SA6 y SA7, el dispositivo de control 110 envía una señal que se refiere a la distancia de recorrido asistible al dispositivo de visualización 100 como una parte de la señal de información de medición, y luego finaliza el proceso de la figura 7 (FIN).

5 A continuación, con respecto al dispositivo de visualización 100 que ha recibido la señal relativa a la distancia de recorrido asistible, la operación de la parte de control de visualización 102a cuando representa la distancia de recorrido asistible se describirá ahora con referencia a la figura 8. Obsérvese que, en la descripción siguiente, la distancia de recorrido asistible se selecciona como información a visualizar en la parte de visualización de información seleccionada 103e del dispositivo de visualización 100.

10 El proceso representado en la figura 8 se inicia cuando la señal relativa a la distancia de recorrido asistible es introducida desde el dispositivo de control 110 al dispositivo de visualización 100. En primer lugar, en el paso SB1, la parte de control de dispositivo de visualización 102 determina si la señal relativa a la distancia de recorrido asistible salida del dispositivo de control 110 se pone o no a valor no fijo. Si el valor de la distancia de recorrido asistible no tiene un valor fijo (en caso de SÍ, el proceso pasa al paso SB2. En el paso SB2, la parte de control de visualización 102a hace que la parte de visualización de información seleccionada 103e muestre la distancia de recorrido asistible como sin valor fijo (por ejemplo, solamente se representa una línea horizontal). Por otra parte, si la distancia de recorrido asistible tiene un valor fijo (en caso de NO), el proceso pasa al paso SB3. En el paso SB3, la parte de control de visualización 102a hace que la parte de visualización de información seleccionada 103e muestre la distancia de recorrido asistible.

Después de los pasos SB2 y SB3, este proceso termina (FIN).

25 En esta realización, la parte de cálculo de distancia asistible 111b calcula la distancia de recorrido asistible restante usando los consumos de electricidad determinados con anterioridad para los respectivos modos de asistencia y la cantidad de electricidad que queda en la batería 36. Esto hace posible, cuando se cambia el modo de asistencia, mostrar rápidamente la distancia de recorrido asistible correspondiente al modo de asistencia post-cambio en el dispositivo de visualización 100. Además, esto también hace posible obtener fácilmente la distancia de recorrido asistible restante en base al consumo de electricidad correspondiente al modo de asistencia y la cantidad de electricidad que queda en la batería 36.

35 En esta realización, el modo de asistencia cambia entre al menos dos etapas de manera gradual, y, por lo tanto, la distancia de recorrido asistible restante cambia en gran medida según el cambio de modo de asistencia. Como se ha descrito anteriormente, la presentación rápida de la distancia de recorrido asistible restante después de un cambio de modo de asistencia permite al ciclista conocer rápidamente la distancia exacta de recorrido asistible.

40 En esta realización, los consumos de electricidad determinados según las proporciones de asistencia son almacenados en la parte de almacenamiento 113. Esto hace posible que la parte de cálculo de distancia asistible 111b, al calcular una distancia de recorrido asistible, lea datos de consumo de electricidad adecuados en la parte de almacenamiento 113.

45 En esta realización, el modo de asistencia se cambia mediante una operación de entrada realizada en la parte de operación de modo de asistencia 104 del dispositivo de visualización 100. Esto hace posible cambiar fácilmente el modo de asistencia cerca de la mano del conductor.

50 En esta realización, la pantalla 103 y la parte de operación de modo de asistencia 104 están dispuestas de manera que estén adyacentes una a otra. Esto hace posible cerciorarse de un cambio de modo de asistencia logrado mediante una operación de entrada realizada en la parte de operación de modo de asistencia 104 con la pantalla 103 colocada cerca de la parte de operación de modo de asistencia 104.

55 En esta realización, el modo de asistencia se visualiza en la parte de visualización de modo de asistencia 103d y la distancia de recorrido asistible se visualiza en la parte de visualización de información seleccionada 103e en la pantalla 103 del dispositivo de visualización 100. Esto hace posible mostrar el modo de asistencia y la distancia de recorrido asistible en la pantalla 103. Consecuentemente, el ciclista puede cerciorarse fácilmente del modo de asistencia y de la distancia de recorrido asistible que cambia según el modo de asistencia.

Realización 2

60 La figura 9 representa una configuración esquemática de una parte de cálculo de distancia asistible 151 en un dispositivo de control de bicicleta asistida por batería según la realización 2. La configuración de la realización 2 es diferente de la configuración de la realización 1 anterior en la que la parte de cálculo de distancia asistible 151 obtiene una distancia de recorrido asistible usando un consumo de electricidad calculado después de cada distancia de recorrido específica. En la descripción siguiente, los componentes idénticos a los de la realización 1 llevan los mismos números de referencia y se omite su descripción, y solamente se describirán los puntos diferentes.

65

Como se representa en la figura 9, la parte de cálculo de distancia asistible 151 tiene una parte de cálculo de consumo de electricidad 151a, la parte de cálculo de cantidad de electricidad restante 111d, una parte de cálculo de distancia 151b, y una parte de ajuste de distancia 151c.

5 La parte de cálculo de consumo de electricidad 151a calcula un consumo de electricidad usado cuando el motor eléctrico 61 asiste un esfuerzo de pedaleo cada vez que se recorre una distancia específica. Es decir, la parte de cálculo de consumo de electricidad 151a calcula un consumo de electricidad usando el cambio del nivel de batería restante producido cuando la bicicleta asistida por batería ha recorrido una distancia específica. La distancia de recorrido de la bicicleta asistida por batería la determina, por ejemplo, un sensor de velocidad (no representado). La información acerca del nivel de batería restante se obtiene a partir de la información de batería que es introducida al dispositivo de control 110 desde la parte de control de batería 37.

15 Cuando se cambia el modo de asistencia, la parte de cálculo de consumo de electricidad 151a corrige el consumo de electricidad calculado de la manera antes descrita en vista de la relación del consumo de electricidad en el modo de asistencia previo al consumo de electricidad en el modo de asistencia actual. Aquí, el consumo de electricidad en el modo de asistencia previo (denominado a continuación un “consumo de electricidad antes del cambio”) y el consumo de electricidad en el modo de asistencia actual (denominado a continuación un “consumo de electricidad después del cambio”) son valores determinados con anterioridad y almacenados en la parte de almacenamiento 113. La parte de cálculo de consumo de electricidad 151a recupera tanto el consumo de electricidad antes del cambio como el consumo de electricidad después del cambio de la parte de almacenamiento 113. Entonces, la parte de cálculo de consumo de electricidad 151a obtiene el consumo de electricidad después de un cambio de modo de asistencia multiplicando la proporción del consumo de electricidad antes del cambio con relación al consumo de electricidad después del cambio por un consumo de electricidad calculado después de cada distancia específica de recorrido, como se ha descrito anteriormente. Esto hace posible obtener un consumo de electricidad correspondiente al modo de asistencia después del cambio incluso inmediatamente después de un cambio de modo de asistencia.

30 La parte de cálculo de distancia 151b calcula una distancia de recorrido asistible usando el consumo de electricidad obtenido por la parte de cálculo de consumo de electricidad 151a y la cantidad de electricidad restante obtenida por la parte de cálculo de cantidad de electricidad restante 111d, que tiene la misma configuración que en la realización 1.

35 La parte de ajuste de distancia 151c regula la distancia de recorrido asistible cuando se cambia la configuración de marcha de la bicicleta asistida por batería. La parte de ajuste de distancia 151c, cuando la distancia de recorrido asistible actualmente calculada es más grande que la distancia de recorrido asistible previamente calculada, hace la distancia de recorrido asistible más grande que el resultado del cálculo. Por ejemplo, en el caso donde la parte de cálculo de distancia 151b calcula una distancia de recorrido asistible cada 250 m, si la distancia de recorrido asistible actualmente calculada es más grande que la distancia de recorrido asistible previamente calculada, se añaden 100 m al resultado del cálculo realizado por la parte de cálculo de distancia 151b. La parte de ajuste de distancia 151c, cuando la distancia de recorrido asistible actualmente calculada es menor que la distancia de recorrido asistible previamente calculada, hace la distancia de recorrido asistible menor que el resultado del cálculo. Por ejemplo, en el caso donde la parte de cálculo de distancia 151b calcula una distancia de recorrido asistible cada 250 m, si la distancia de recorrido asistible actualmente calculada es menor que la distancia de recorrido asistible previamente calculada, se restan 100 m del resultado del cálculo realizado por la parte de cálculo de distancia 151b. Esto hace posible poner la distancia de recorrido asistible calculada próxima a la distancia de recorrido asistible real según el cambio de la configuración de marcha. Obsérvese que, al ajustar la distancia de recorrido asistible, el valor añadido o restado del resultado del cálculo no tiene que ser 100 m.

50 Un método para calcular una distancia de recorrido asistible realizado por la parte de cálculo de distancia asistible 151 se describirá ahora con referencia a la figura 10.

55 Cuando se inicia el proceso representado en la figura 10, en primer lugar, se determina (paso SC1) si la información de batería salida de la parte de control de batería 37 la obtiene adecuadamente o no la parte de control 111. Si se determina que la información de batería es obtenida adecuadamente por la parte de control 111 (en caso de SÍ, el proceso pasa al paso SC2. En el paso SC2 y los pasos posteriores, la distancia de recorrido asistible es calculada por la parte de cálculo de distancia asistible 151. Por otra parte, si se determina que la información de batería no es obtenida adecuadamente por la parte de control 111 (en caso de NO), el proceso pasa al paso SC10. En el paso SC10, la parte de cálculo de distancia asistible 151 pone una señal que se refiere a la distancia de recorrido asistible a un valor no fijo. El dispositivo de control (no representado) envía la señal relativa a la distancia de recorrido asistible puesta a un valor no fijo al dispositivo de visualización 100 como una parte de una señal de información de medición.

65 En el paso SC2 anterior, el consumo actual de electricidad de la bicicleta asistida por batería es calculado por la parte de cálculo de consumo de electricidad 151a. Como se ha descrito anteriormente, la parte de cálculo de consumo de electricidad 151a calcula el consumo de electricidad en base a la distancia de recorrido y el nivel restante de la batería 36 después de cada distancia específica.

- 5 A continuación, en el paso SC3, el dispositivo de control determina si el modo de asistencia se ha cambiado o no después del cálculo previo de la distancia de recorrido asistible. Si el dispositivo de control determina que el modo de asistencia se ha cambiado (en caso de SÍ, el proceso pasa al paso SC4. En el paso SC4, la parte de cálculo de consumo de electricidad 151a corrige el consumo de electricidad según el cambio de modo de asistencia. Es decir, en este paso SC4, la parte de cálculo de consumo de electricidad 151a convierte el consumo de electricidad calculado antes del cambio de modo de asistencia al consumo de electricidad después del cambio del modo de asistencia usando la proporción del consumo de electricidad antes del cambio al consumo actual de electricidad después del cambio almacenado en la parte de almacenamiento 113. Entonces, el proceso pasa al paso SC5.
- 10 Además, si el dispositivo de control determina que el modo de asistencia no se ha cambiado (en caso de NO), el proceso pasa al paso SC5. En el paso SC5, la parte de cálculo de distancia asistible 151 obtiene datos acerca de la proporción de nivel restante y la capacidad de la batería 36 a partir de la información de batería salida de la parte de control de batería 37. Entonces, la parte de cálculo de cantidad de electricidad restante 111d calcula la cantidad de electricidad que queda en la batería 36 usando la proporción de nivel restante y la capacidad de la batería 36 (paso SC6). En el paso siguiente SC7, la parte de cálculo de distancia 151b calcula la distancia de recorrido asistible restante usando el consumo de electricidad calculado en el paso SC2 (consumo de electricidad corregido si se corrige en el paso SC4) y la cantidad de electricidad restante calculada en el paso SC6.
- 15 Entonces, en el paso SC8, la parte de ajuste de distancia 151c corrige la distancia de recorrido asistible según el cambio de la configuración de marcha de la bicicleta asistida por batería.
- 20 La distancia de recorrido asistible calculada como se ha descrito anteriormente es enviada por el dispositivo de control como una parte de la señal de información de medición al dispositivo de visualización 100.
- 25 En los pasos SC9 y SC10, el dispositivo de control envía una señal que se refiere a la distancia de recorrido asistible al dispositivo de visualización 100 como una parte de la señal de información de medición, y luego termina el proceso de la figura 10 (FIN).
- 30 Obsérvese que, en el dispositivo de visualización 100, la operación de la parte de control de visualización 102a cuando presenta la distancia de recorrido asistible es la misma que en la figura 8 de la realización 1 y por ello se omite su descripción.
- 35 En esta realización, la parte de cálculo de distancia asistible 151, cuando se cambia el modo de asistencia, convierte el consumo de electricidad antes del cambio del modo de asistencia al consumo de electricidad después del cambio del modo de asistencia usando los consumos de electricidad para los respectivos modos de asistencia almacenados con anterioridad en la parte de almacenamiento 113. Esto hace posible, incluso cuando se cambia el modo de asistencia, mostrar rápidamente la distancia de recorrido asistible correspondiente al modo de asistencia después del cambio en el dispositivo de visualización 100.
- 40 **(Otras realizaciones)**
- 45 Aunque anteriormente se han descrito realizaciones de la presente invención, las realizaciones anteriores son simplemente ejemplos ilustrativos para llevar a la práctica la presente invención. Consiguientemente, no se ha previsto limitar la presente invención a las realizaciones anteriores, y se puede hacer modificaciones apropiadas en los varios tipos de realizaciones descritos anteriormente.
- 50 En las realizaciones anteriores, el modo de asistencia se selecciona de cuatro modos. Es decir, la proporción de asistencia por el motor eléctrico 61 se cambia de paso a paso. Sin embargo, la proporción de asistencia por el motor eléctrico 61 puede cambiarse de forma continua.
- 55 En las realizaciones anteriores, el nivel restante de la batería 36 se obtiene comparando la cantidad total de corriente eléctrica cuando la batería 36 está completamente cargada con la cantidad de corriente eléctrica cuando la batería se está descargando. Sin embargo, se puede usar cualquier método como un método para obtener el nivel de batería restante, tal como un método en el que el nivel restante se obtiene midiendo el voltaje de la batería o un método en el que el nivel restante se obtiene midiendo la impedancia de la batería.
- 60 En las realizaciones anteriores, la cantidad de electricidad restante de la batería 36 se obtiene a partir de la proporción de nivel restante y la capacidad nominal de la batería 36. Sin embargo, la cantidad de electricidad restante de la batería 36 puede obtenerse a partir de la proporción de nivel restante de la batería 36 y la capacidad real de la batería 36.
- 65 En las realizaciones anteriores, el motor eléctrico 61 está dispuesto en la parte central de la bicicleta asistida por batería 1. Sin embargo, el motor eléctrico se puede disponer en el cubo de la rueda delantera o de la rueda trasera. En este caso, el motor eléctrico mueve directamente el eje de la rueda delantera o de la rueda trasera.

5 En las realizaciones anteriores, la pantalla 103 está provista de la parte de visualización de modo de asistencia 103d y la parte de visualización de información seleccionada 103e. Sin embargo, es posible que, aunque la pantalla 103 esté provista de la parte de visualización de información seleccionada 103e, otra pantalla dispuesta de manera que esté adyacente a la pantalla 103 esté provista de la parte de visualización de modo de asistencia 103d. En este caso, la otra pantalla puede indicar el modo de asistencia (información acerca de la proporción de asistencia), por ejemplo, con una luz LED o análogos.

10 En las realizaciones anteriores, como se representa en la figura 4, la parte de visualización de velocidad 103a, la parte de visualización de nivel de batería restante 103b, la parte de visualización de cantidad de corriente eléctrica 103c, la parte de visualización de modo de asistencia 103d, y la parte de visualización de información seleccionada 103e están dispuestas en la pantalla 103. Sin embargo, la parte de visualización de velocidad 103a, la parte de visualización de nivel de batería restante 103b, la parte de visualización de cantidad de corriente eléctrica 103c, la parte de visualización de modo de asistencia 103d y la parte de visualización de información seleccionada 103e se pueden disponer en una disposición distinta de la representada en la figura 4. Además, no hay que proporcionar la parte de visualización de velocidad 103a o la parte de visualización de cantidad de corriente eléctrica 103c en la pantalla 103. Además, la parte de visualización de información seleccionada 103e puede mostrar solamente la distancia de recorrido asistible.

20 En la realización 1 anterior, los consumos de electricidad usados al calcular la distancia de recorrido asistible son valores fijos correspondientes a los respectivos modos de asistencia. Además, en la realización 2 anterior, los consumos de electricidad usados al calcular la distancia de recorrido asistible son valores obtenidos según una distancia de recorrido específica de la bicicleta asistida por batería. Los consumos de electricidad pueden obtenerse según otro método a condición de que se obtengan los consumos de electricidad correspondientes a los respectivos modos de asistencia.

25

REIVINDICACIONES

1. Una bicicleta asistida por batería (1) que asiste un esfuerzo de pedaleo de un ciclista con fuerza de accionamiento procedente de un motor eléctrico (61), incluyendo:

una parte de control de motor (111a) configurada para controlar el accionamiento del motor eléctrico (61) según el esfuerzo de pedaleo;

una batería (36) configurada para suministrar electricidad al motor eléctrico (61);

una parte de control de batería (37) configurada para determinar el nivel restante de la batería (36);

una parte de cálculo de distancia asistible (111b, 151) configurada para calcular una distancia asistible restante en base al nivel restante de la batería (36) determinado por la parte de control de batería (37); y

una pantalla (103) configurada para indicar la distancia de recorrido asistible calculada por la parte de cálculo de distancia asistible (111b, 151),

estando configurada la parte de control de motor (111a) de manera que sea capaz de cambiar una proporción de asistencia del motor eléctrico (61) al esfuerzo de pedaleo, donde un modo de asistencia corresponde a la proporción de asistencia del motor eléctrico y el modo de asistencia puede seleccionarse a través de una operación de una parte de operación de modo de asistencia (104), estando configurada la parte de cálculo de distancia asistible (111b, 151) para calcular la distancia de recorrido asistible según el cambio de la proporción de asistencia en la parte de control de motor (111a);

caracterizada porque

la parte de cálculo de distancia asistible (111b, 151) está configurada para calcular la distancia de recorrido asistible usando la cantidad de electricidad restante que se obtiene multiplicando la capacidad nominal y la proporción de nivel restante de la batería (36), donde la proporción de nivel restante se refiere a la proporción del nivel de batería restante con relación al nivel de batería logrado cuando la batería está completamente cargada, y una tasa de consumo de electricidad que es una distancia de recorrido por cantidad unitaria de electricidad de la batería (36) y se determina según la proporción de asistencia, y la tasa de consumo de electricidad es un valor constante obtenido dividiendo la distancia de recorrido en el respectivo modo de asistencia alcanzable con la batería, cuando está completamente cargada, por la capacidad nominal de la batería.

2. La bicicleta asistida por batería (1) según la reivindicación 1, donde

la parte de control de motor (111a) está configurada de manera que sea capaz de cambiar la proporción de asistencia entre al menos dos etapas.

3. La bicicleta asistida por batería (1) según la reivindicación 1 o 2, incluyendo además:

una parte de almacenamiento (113) configurada para almacenar la tasa de consumo de electricidad determinada según la proporción de asistencia.

4. La bicicleta asistida por batería (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde

la parte de cálculo de distancia asistible (111b, 151) está configurada para calcular la tasa de consumo de electricidad según el cambio de la proporción de asistencia en la parte de control de motor (111a) usando una tasa de consumo de electricidad determinada según una proporción de asistencia predeterminada.

5. La bicicleta asistida por batería (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde, cuando la proporción de asistencia se cambia, la parte de cálculo de distancia asistible (111b, 151) está configurada para convertir una tasa de consumo de electricidad aplicada antes de cambiar la proporción de asistencia a una tasa de consumo de electricidad aplicada después de cambiar la proporción de asistencia, y está configurada para calcular la distancia de recorrido asistible usando la tasa convertida de consumo de electricidad.

6. La bicicleta asistida por batería (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, incluyendo además una parte de entrada configurada para introducir el cambio de la proporción de asistencia, donde la parte de control de motor (111a) está configurada para cambiar la proporción de asistencia según la entrada del cambio de la proporción de asistencia en la parte de entrada 104.

7. La bicicleta asistida por batería (1) según la reivindicación 6, donde

la parte de entrada 104 está dispuesta de manera que esté adyacente a la pantalla (103).

8. La bicicleta asistida por batería (1) según la reivindicación 6 o 7, incluyendo además un dispositivo de visualización (100) incluyendo la parte de entrada 104 y la pantalla (103).

5 9. La bicicleta asistida por batería (1) según alguna de las reivindicaciones 1 a 8, donde

la pantalla (103) indica información acerca de la proporción de asistencia y la distancia de recorrido asistible.

10 10. La bicicleta asistida por batería (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, donde la información acerca de la proporción de asistencia se indica en otra pantalla que está adyacente a la pantalla (103) que indica la distancia de recorrido asistible.

15 11. Un método para visualizar una distancia de recorrido asistible de una bicicleta asistida por batería (1) que asiste el esfuerzo de pedaleo de un ciclista con la fuerza de accionamiento de un motor eléctrico (61), que recibe electricidad de una batería (36) y cuyo accionamiento es controlado por una parte de control de motor (111a) según el esfuerzo de pedaleo, incluyendo el método los pasos de:

determinar el nivel restante de la batería (36);

20 calcular una distancia asistible restante en base al nivel restante de la batería (36);

calcular la distancia de recorrido asistible según un cambio de la proporción de asistencia del motor eléctrico (61) al esfuerzo de pedaleo; donde un modo de asistencia corresponde a la proporción de asistencia del motor eléctrico y el modo de asistencia puede seleccionarse a través de una operación de una parte de operación de modo de asistencia (104), y

25 presentar la distancia de recorrido asistible calculada;

caracterizado porque

30 el paso de calcular la distancia de recorrido asistible usando la cantidad de electricidad restante que se obtiene multiplicando la capacidad nominal y la proporción de nivel restante de la batería (36), donde la proporción de nivel restante se refiere a la proporción del nivel de batería restante con relación al nivel de batería logrado cuando la batería está completamente cargada, incluye además el paso de calcular la distancia de recorrido asistible en base a una tasa de consumo de electricidad que es una distancia de recorrido por cantidad unitaria de electricidad de la batería (36) y se determina según la proporción de asistencia, y

40 la tasa de consumo de electricidad es un valor constante obtenido dividiendo la distancia de recorrido en el respectivo modo de asistencia alcanzable con la batería, cuando está completamente cargada, por la capacidad nominal de la batería.

12. El método para presentar la distancia de recorrido asistible de una bicicleta asistida por batería (1) según la reivindicación 11, donde

45 el paso de calcular la distancia de recorrido asistible según el cambio de la proporción de asistencia del motor eléctrico (61) al esfuerzo de pedaleo incluye además el paso de convertir la tasa de consumo de electricidad aplicada antes de cambiar la proporción de asistencia a la tasa de consumo de electricidad aplicada después de cambiar la proporción de asistencia, y calcular la distancia de recorrido asistible usando la tasa convertida de consumo de electricidad.

50

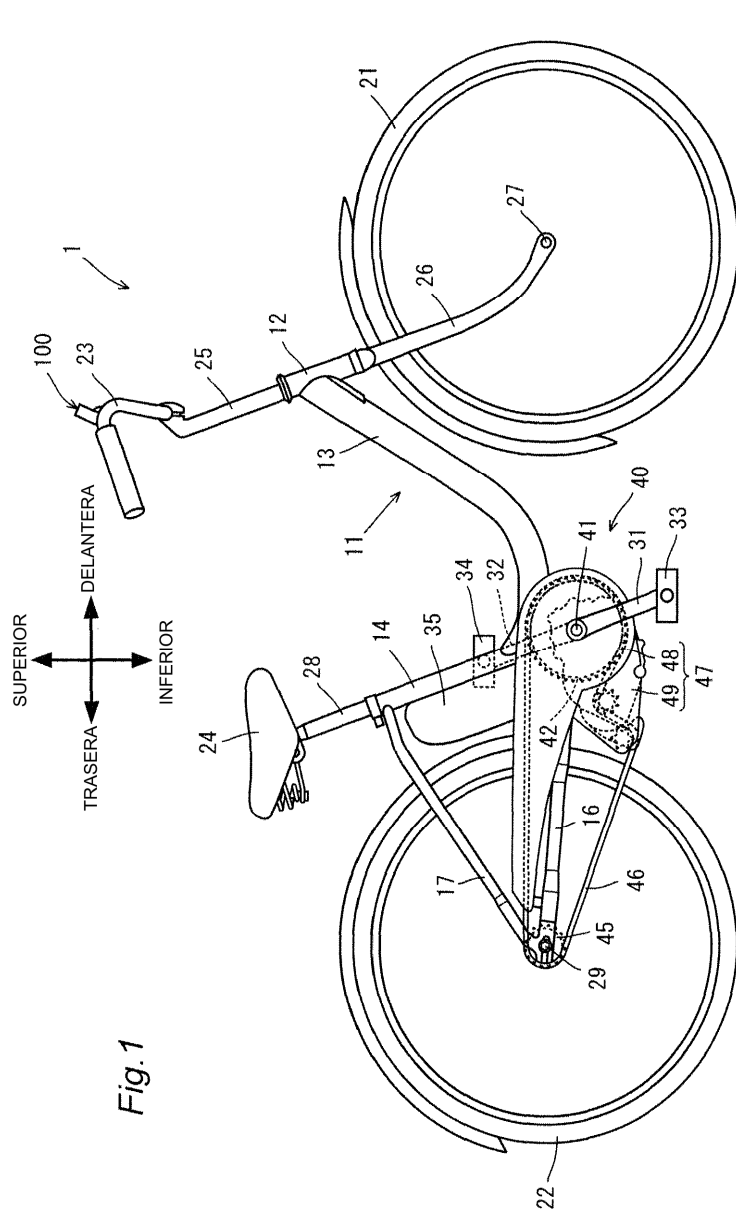
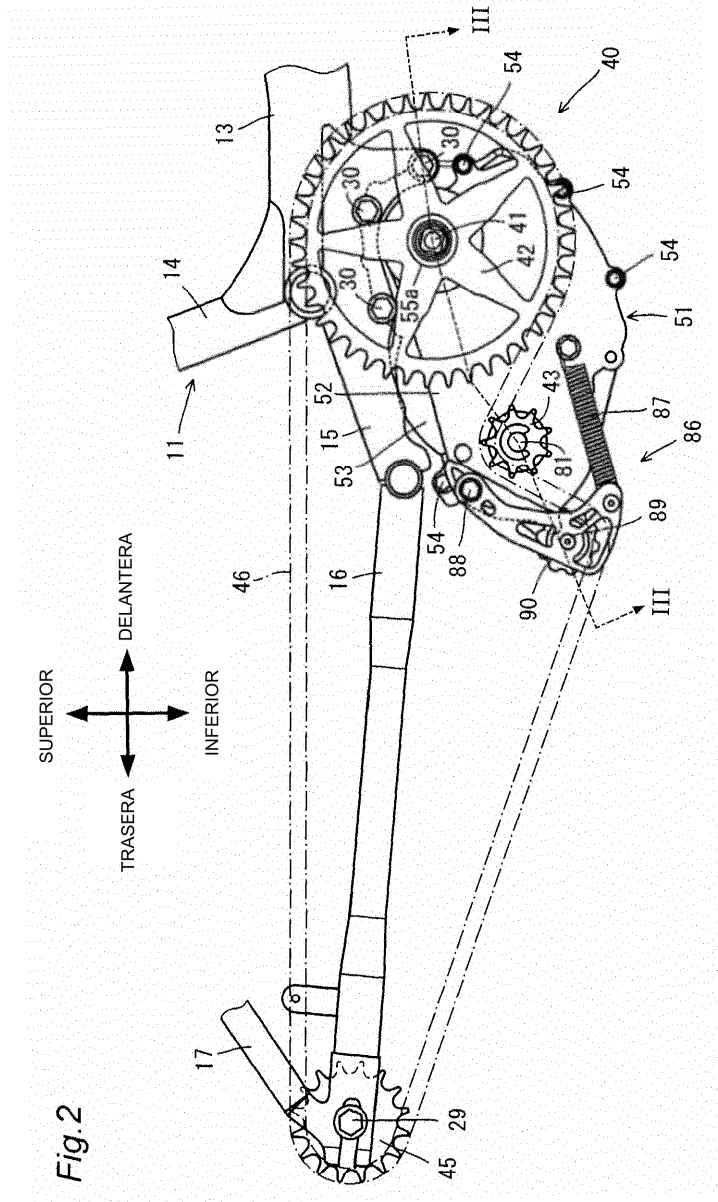


Fig. 1



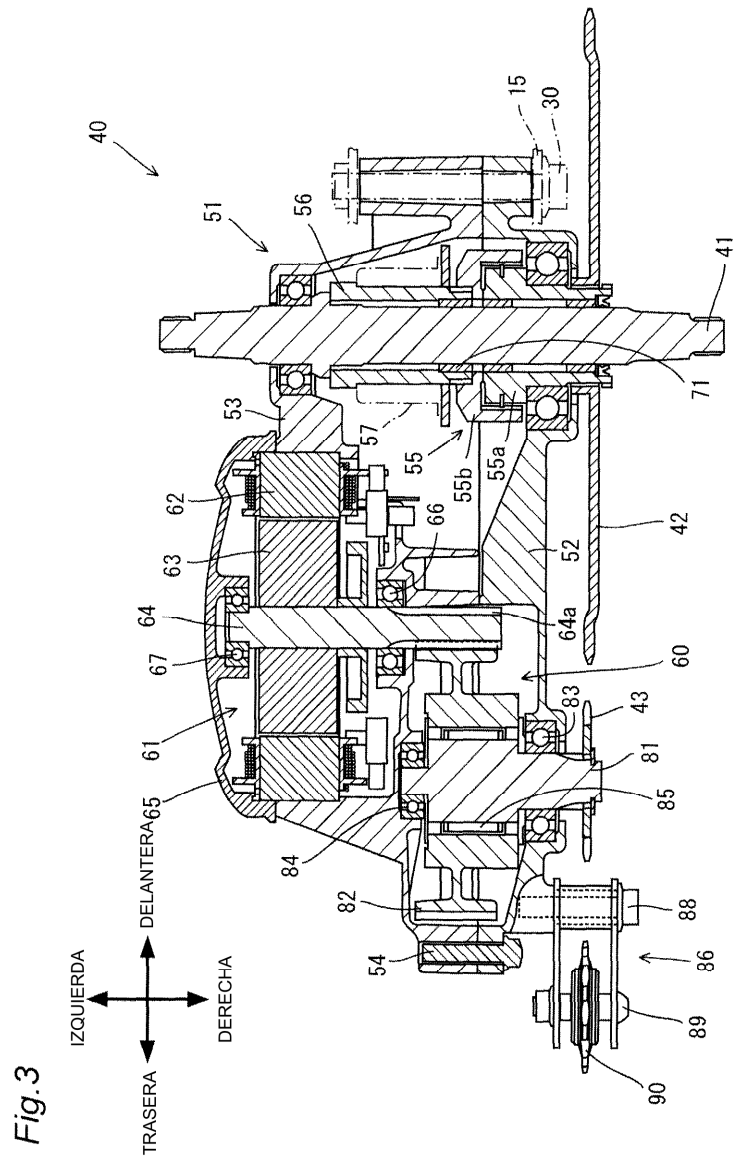


Fig.4

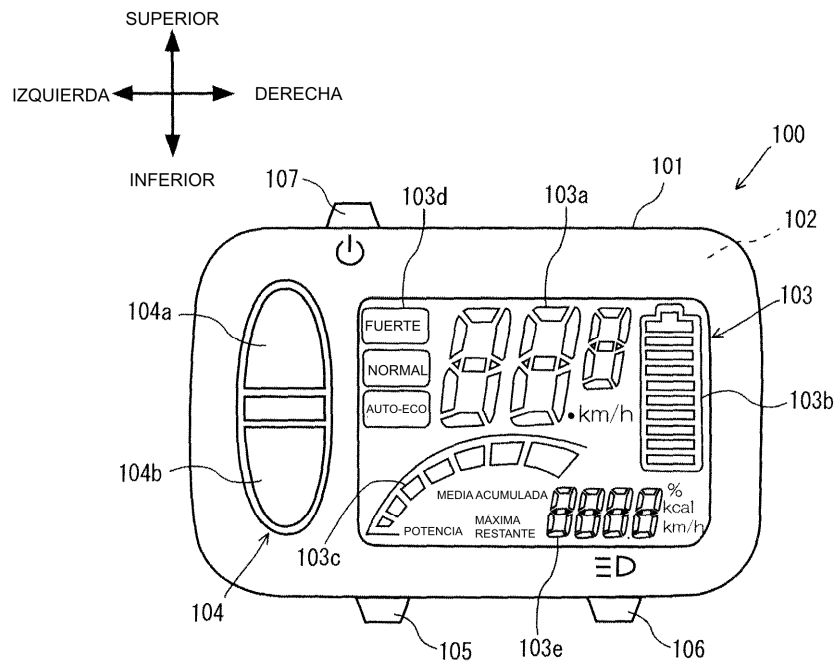
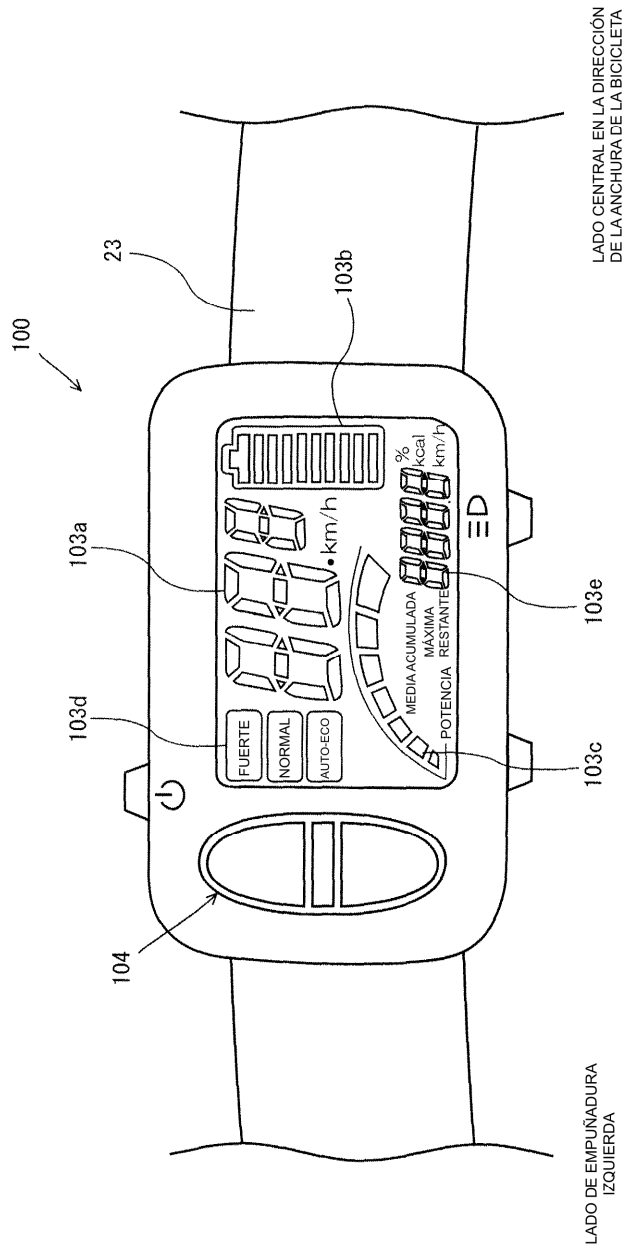


Fig. 5



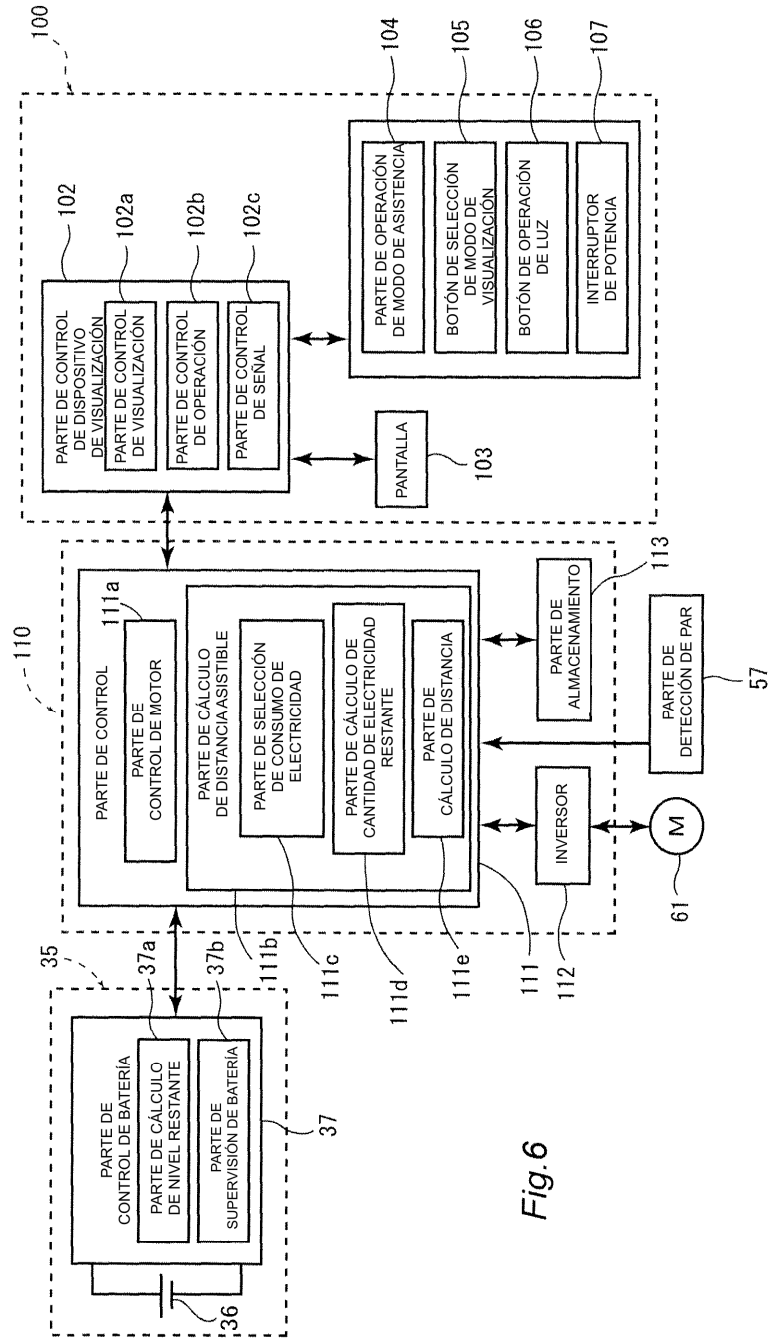


Fig. 6

Fig.7

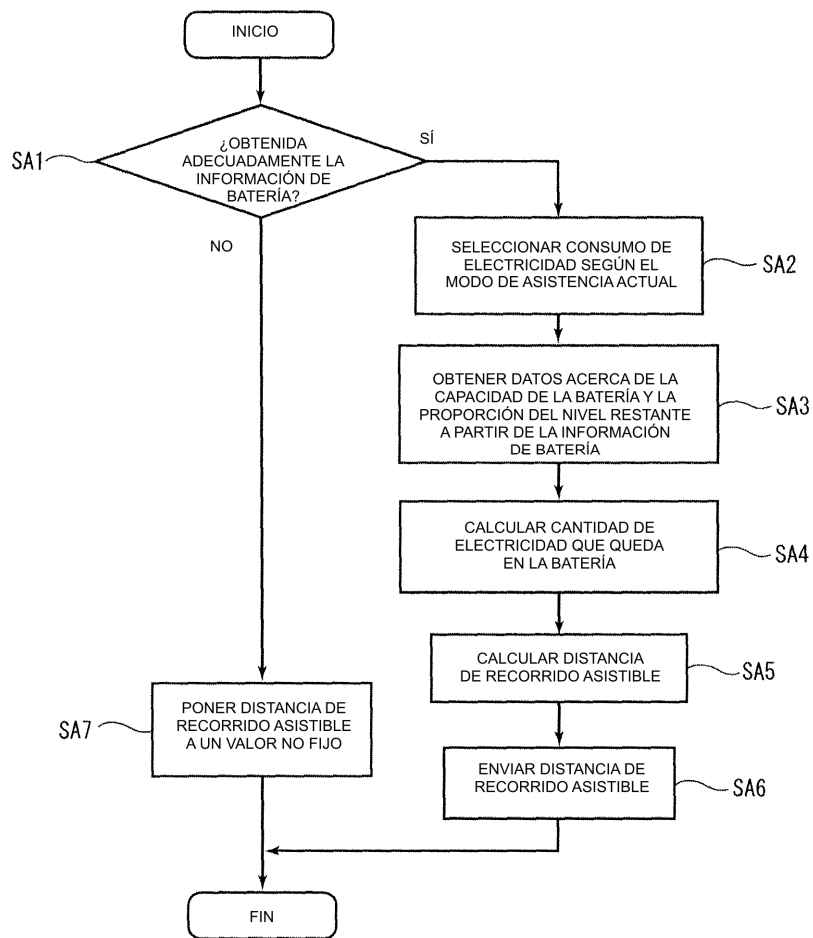


Fig.8

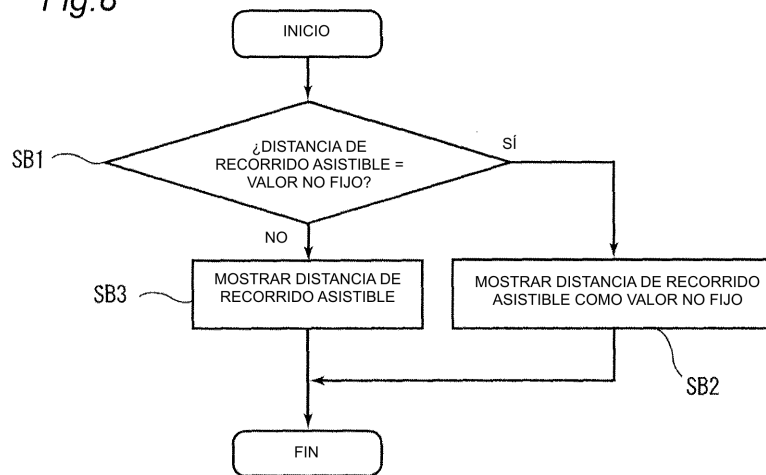


Fig.9

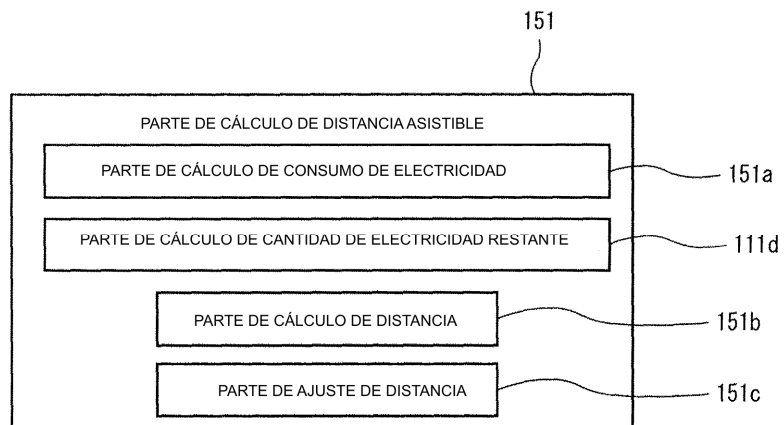


Fig.10

