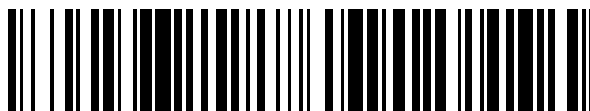


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 711 641**

51 Int. Cl.:

**B62M 6/55** (2010.01)

**B62M 11/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.10.2014** **E 14189743 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2019** **EP 3012181**

54 Título: **Sistema propulsor con motor central para una bicicleta eléctrica**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**06.05.2019**

73 Titular/es:

**WUXI TRUCKRUN MOTOR CO., LTD. (100.0%)**  
**No. 59, Hongchang Road, Hongshan Street,**  
**Xinwu District**  
**Wuxi City, Jiangsu, CN**

72 Inventor/es:

**LEI, XU**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 711 641 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

Sistema propulsor con motor central para una bicicleta eléctrica

Campo de la tecnología

5 La presente invención se refiere a un sistema propulsor con motor, y más particularmente a un sistema propulsor con motor central para una bicicleta eléctrica, que comprende: una carcasa izquierda, una carcasa derecha montada en la carcasa izquierda, un conjunto motor, un dispositivo de reducción de la velocidad de rotación accionado por el conjunto motor, un cigüeñal, un dispositivo planetario de aumento de la velocidad de rotación accionado por el cigüeñal, un plato accionado por el dispositivo de reducción de la velocidad de rotación y por el dispositivo planetario de aumento de la velocidad de rotación, un controlador conectado al conjunto motor para controlar una potencia de salida del conjunto motor, y un detector de par conectado al controlador para proporcionar una señal de par al controlador, en donde el dispositivo planetario de aumento de la velocidad de rotación comprende un anillo dentado, un pasador del eje planetario, un asiento de fijación del trinquete, un brazo, una rueda solar, un embrague unidireccional de tipo trinquete y un engranaje planetario; y el detector de par se instala en la carcasa izquierda, y el controlador se instala en la carcasa derecha.

Antecedentes

15 En el documento de patente de EE.UU. n.º 6.073.717, que muestra un sistema de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, y en el documento EP 0 825 101 A2, se describe un sistema propulsor con motor central para una bicicleta eléctrica del tipo genérico especificado anteriormente.

En el documento EP 2 218 634 A1 se describe también un sistema propulsor con motor central para una bicicleta eléctrica.

20 El respeto por el medio ambiente es el objetivo de la producción y la vida en la sociedad humana hoy en día y en el futuro. El transporte ecológico y con bajas emisiones de carbono es también la tendencia futura y la dirección del desarrollo. Las bicicletas eléctricas tienen características tales como el respeto a la economía y al medio ambiente, y por lo tanto se convierten en dispositivos de ejercicio y vehículos deseables.

25 Una bicicleta eléctrica existente se ensambla generalmente con un motor central. Un motor central se refiere a un conjunto propulsor con motor instalado en una caja de pedalier de una bicicleta eléctrica, en comparación con un motor de buje delantero y un motor de buje trasero de la bicicleta eléctrica. En la actualidad, cada vez más motores centrales se instalan con un detector de par. El detector de par detecta un par de pedaleo durante la conducción y envía una señal detectada a un controlador del sistema para ajustar de forma simultánea la velocidad de rotación y la potencia de salida del motor, con el fin de mantener una relación proporcional directa entre el par de pedaleo y el par de salida del motor, logrando de este modo un objetivo de multiplicación del par.

30 El documento CN 103 661 762 A describe una bicicleta eléctrica con asistencia eléctrica y un sistema propulsor con motor central de la bicicleta eléctrica con asistencia eléctrica. El sistema propulsor con motor central de la bicicleta eléctrica con asistencia eléctrica incluye una primera parte del componente de cubierta final, una segunda parte del componente de cubierta final, un componente carcasa, un componente detector de par, un componente motor, un componente eje central, un mecanismo planetario de reducción, un mecanismo de embrague y un componente biela y piñón. El mecanismo planetario de reducción soporta todo el par de salida y es el elemento más débil de todo el sistema de transmisión. Con la utilización a largo plazo del sistema propulsor, el engranaje de reducción planetario tiene un grave problema de desgaste, lo que reduce significativamente la estabilidad y seguridad de un dispositivo de accionamiento central.

40 Además, un detector de par existente utilizado para un motor central de una bicicleta eléctrica suele ser un sensor de galgas extensométricas. En un sensor de este tipo, una galga extensométrica se dispone en un eje central del motor central, y un sensor dispuesto en un lado externo del eje central transfiere a continuación una señal de detección enviada por la galga extensométrica a un controlador. Debido a que la galga extensométrica gira con el eje central, la distancia entre la galga extensométrica y el sensor sigue variando, y por lo tanto una señal está sometida a una gran atenuación o pérdida durante la transmisión, lo que da como resultado que el controlador no calcule con precisión el par de pedaleo de un ciclista.

Resumen

En vista de los defectos de la técnica anterior, la presente invención introduce un dispositivo planetario de aumento de la velocidad de rotación en un sistema propulsor con motor central para una bicicleta eléctrica, mejora un detector de par y propone un sistema propulsor con motor central para una bicicleta eléctrica.

La solución técnica de la presente invención es la siguiente:

Un sistema propulsor con motor central para una bicicleta eléctrica, que comprende: una carcasa izquierda, una carcasa derecha montada en la carcasa izquierda, un conjunto motor, un dispositivo de reducción de la velocidad de rotación accionado por el conjunto motor, un cigüeñal, un dispositivo planetario de aumento de la velocidad de rotación accionado por el cigüeñal, un plato accionado por el dispositivo de reducción de la velocidad de rotación y por el dispositivo planetario de aumento de la velocidad de rotación, un controlador conectado al conjunto motor para controlar una potencia de salida del conjunto motor y un detector de par conectado al controlador para proporcionar una señal de par al controlador. Además, el dispositivo planetario de aumento de la velocidad de rotación comprende un anillo dentado, un pasador del eje planetario, un asiento de fijación del trinquete, un brazo, una rueda solar, un embrague unidireccional de tipo trinquete y un engranaje planetario, y el detector de par se instala en la carcasa izquierda, y el controlador se instala en la carcasa derecha. Además, el detector de par comprende un soporte deformable, un módulo de transmisión de señal y un componente magnético, el soporte deformable se deforma bajo una fuerza provocada por el par entre la carcasa izquierda y la rueda solar para impulsar el componente magnético a moverse, y el módulo de transmisión de señal detecta el movimiento del componente magnético, convierte un cambio de flujo magnético en una señal eléctrica y transfiere la señal eléctrica al controlador; y además uno de:

el soporte deformable del detector de par es un cuerpo deformable de aleación de aluminio, y el componente magnético comprende un soporte de plástico, una bola de acero, un resorte, un imán circular y una corredera de plástico; y

el soporte deformable del detector de par comprende un soporte de transferencia de par y un cuerpo deformable de aleación de aluminio, y el componente magnético comprende una carcasa con rosca externa de plástico, un imán circular, un resorte, una corredera de plástico y un soporte de fijación con rosca interna de plástico.

Además, el conjunto motor incluye un estator del motor, un rotor del motor interno y un eje dentado.

Además, el dispositivo de reducción de la velocidad de rotación incluye una rueda dentada de la primera etapa reductora, un piñón de la segunda etapa reductora, un cojinete unidireccional y una rueda dentada de la segunda etapa reductora.

Además, la rueda dentada de la primera etapa reductora del dispositivo de reducción de la velocidad de rotación se acopla con el eje dentado del conjunto motor.

Además, el plato se instala en la rueda dentada de la segunda etapa reductora del dispositivo de reducción de la velocidad de rotación.

Además, cuatro engranajes planetarios del dispositivo planetario de aumento de la velocidad de rotación se fijan en el brazo y giran con el cigüeñal que es el centro del círculo.

Además, el brazo del dispositivo planetario de aumento de la velocidad de rotación se instala en el cigüeñal a través de un cojinete, y el embrague unidireccional de tipo trinquete se proporciona entre el cigüeñal y el brazo.

Además, el anillo dentado del dispositivo planetario de aumento de la velocidad de rotación se fija en la rueda dentada de la segunda etapa reductora del dispositivo de reducción de la velocidad de rotación.

Además, el módulo de transmisión de señal del detector de par incluye un elemento Hall lineal y un cable conductor de señal.

Además, la rueda solar del dispositivo planetario de aumento de la velocidad de rotación se conecta al soporte deformable a través de un cojinete.

Los efectos beneficiosos de la presente invención son los siguientes: se proporciona un sistema propulsor con motor central para una bicicleta eléctrica. Al sistema se le aplica un dispositivo planetario de aumento de la velocidad de rotación, que no sólo reduce una relación de transmisión y consigue un efecto de aumento de la velocidad, sino que también reduce los pares que tiene que soportar un plato y una pieza de reducción de la velocidad de rotación, de manera que el sistema propulsor del motor central se vuelve más estable y tiene una vida útil más larga. También se aplica un novedoso detector de par en el sistema. El novedoso detector de par aprovecha una característica de deformación bajo una fuerza de un material de aleación de aluminio. Un sensor para detectar una cantidad de una deformación de este tipo se instala en el detector de par para convertir una señal de par del pedaleo del ciclista en una señal de voltaje, y transfiere la señal de voltaje a un controlador para controlar la potencia de salida de un conjunto motor, con el fin de convertir con precisión un par del pedaleo del ciclista en una señal eléctrica y transferir la señal eléctrica al controlador en tiempo real, de manera que el controlador pueda asignar la asistencia motorizada de manera más adecuada, logrando de este modo los objetivos de una conducción cómoda, la conservación de la energía y el respeto del medio ambiente.

Breve descripción de los dibujos

Para ilustrar las formas de realización de la presente invención más claramente, se presentan brevemente a continuación los dibujos adjuntos para describir las formas de realización. Aparentemente, los dibujos adjuntos en la siguiente descripción son sólo una forma de realización de la presente invención, y una persona experta en la técnica puede obtener otros dibujos a partir de los dibujos adjuntos sin esfuerzos creativos.

5 La FIG. 1 es una vista de estructura esquemática de una forma de realización de un sistema propulsor con motor central para una bicicleta eléctrica de la presente invención;

La FIG. 2 es una vista en perspectiva estallada de un sistema propulsor con motor central para una bicicleta eléctrica de acuerdo con la presente invención;

10 La FIG. 3 es una vista en perspectiva estallada de una forma de realización de un detector de par en un sistema propulsor con motor central para una bicicleta eléctrica de acuerdo con la presente invención; y

La FIG. 4 es una vista en perspectiva estallada de otra forma de realización de un detector de par en un sistema propulsor con motor central para una bicicleta eléctrica de acuerdo con la presente invención.

15 En los dibujos: 1 - carcasa izquierda; 2 - carcasa derecha; 3 - conjunto motor; 301 - estator del motor; 302 - rotor del motor interno; 303 - eje dentado; 304 - soporte de fijación del estator; 4 - dispositivo de reducción de la velocidad de rotación; 401 - rueda dentada de la primera etapa reductora; 402 - piñón de la segunda etapa reductora; 403 - cojinete unidireccional; 404 - rueda dentada de la segunda etapa reductora; 5 - detector de par; 501 - cuerpo deformable de aleación de aluminio; 502 - módulo de transmisión de señal; 503 - soporte de plástico; 504 - imán circular; 505 - bola de acero; 506 - corredera de plástico; 507 - resorte; 508 - tornillo prisionero con extremo biselado; 509 - tornillo de fijación de rueda solar; 510 - tornillo de fijación del cuerpo deformable de aleación de aluminio; 511 -  
20 tornillo de fijación del soporte plástico; 520 - soporte de transferencia de par; 521 - soporte de fijación del módulo de transmisión de señal; 522 - carcasa con rosca externa de plástico; 523 - soporte de fijación con rosca interna de plástico; 524 - tornillo de fijación del soporte de transferencia de par; 525 - tornillo de fijación del soporte de fijación con rosca interna de plástico; 6 - dispositivo planetario de aumento de la velocidad de rotación; 601 - anillo dentado; 602 - pasador del eje planetario; 603 - asiento de fijación del trinquete; 604 - brazo; 605 - rueda solar; 606 -  
25 embrague unidireccional de tipo trinquete; 607 - engranaje planetario; 7 - cigüeñal; 8 - controlador; 9 - plato.

Descripción detallada

30 La presente invención se ilustra adicionalmente a continuación con referencia a formas de implementación específicas. Los dibujos adjuntos se utilizan simplemente para la ilustración de ejemplo y son sólo vistas esquemáticas en lugar de imágenes de objetos en la práctica, y no se deben interpretar como un límite a la patente; para ilustrar de manera más eficaz las formas de realización de la presente invención, algunos elementos en los dibujos adjuntos se omiten o se amplían o se reducen, los cuales no representan el tamaño de un producto en la práctica; los expertos en la técnica deben entender que se pueden omitir algunas estructuras comunes en los dibujos y en la ilustración de los mismos.

Forma de realización 1

35 Con referencia a la FIG. 1 y la FIG. 2, un sistema propulsor con motor central para una bicicleta eléctrica de la presente invención incluye una carcasa izquierda 1, una carcasa derecha 2, un conjunto motor 3, un dispositivo de reducción de la velocidad de rotación 4, un detector de par 5, un dispositivo planetario de aumento de la velocidad de rotación 6, un cigüeñal 7, un controlador 8 y un plato 9. El conjunto motor 3 incluye un estator del motor 301, un rotor del motor 302 interno y un eje dentado 303. El dispositivo de reducción de la velocidad de rotación 4 incluye una rueda dentada de la primera etapa reductora 401, un piñón de la segunda etapa reductora 402, un cojinete unidireccional 403 y una rueda dentada de la segunda etapa reductora 404. El dispositivo planetario de aumento de la velocidad de rotación 6 incluye un anillo dentado 601, un pasador del eje planetario 602, un asiento de fijación del trinquete 603, un brazo 604, una rueda solar 605, un embrague unidireccional de tipo trinquete 606 y un engranaje planetario 607. El dispositivo de reducción de la velocidad de rotación 4 se conecta al conjunto motor 3, al dispositivo planetario de aumento de la velocidad de rotación 6 y al plato 9. El dispositivo planetario de aumento de la velocidad de rotación 6 se conecta al detector de par 5 y al cigüeñal 7. El detector de par 5 se conecta al controlador 8. El controlador 8 se conecta al conjunto motor 3.

40 El dispositivo de reducción de la velocidad de rotación 4 es un dispositivo de reducción de la transmisión de dos etapas. El cojinete unidireccional 403 se proporciona en el interior de la rueda dentada de la primera etapa reductora 401, con el fin de lograr un objetivo de evitar que el rotor del motor 302 interno gire durante el pedaleo del ciclista. El controlador 8 se utiliza para controlar la potencia de salida del conjunto motor 3. Después de encender el conjunto motor 3, el rotor del motor 302 interno gira, y debido a que el eje dentado 303 está conectado al rotor 302 interno, el eje dentado 303 gira de forma sincronizada. La rueda dentada de la primera etapa reductora 401 se acopla con el

eje dentado 303 para girar con una relación de reducción fija. El cojinete unidireccional 403 se fija de forma fija en una cavidad interior de la rueda dentada de la primera etapa reductora 401. El piñón de la segunda etapa reductora 402 se instala en el cojinete unidireccional 403, y debido al efecto de bloqueo unidireccional del cojinete unidireccional 403, la rueda dentada de la primera etapa reductora 401 y el piñón de la segunda etapa reductora 402 giran de forma sincronizada. El piñón de la segunda etapa reductora 402 se acopla a la rueda dentada de la segunda etapa reductora 404, con el fin de girar con una relación de reducción fija. El plato 9 se fija en la rueda dentada de la segunda etapa reductora 404 del dispositivo de reducción de la velocidad de rotación 4 y se utiliza para generar la potencia de salida del conjunto motor 3.

El detector de par 5 es un sensor del tipo deformable de aleación de aluminio. Utilizando una característica de deformación bajo la fuerza de un material de aleación de aluminio, se instala un sensor para detectar una cantidad de una deformación de este tipo dentro del detector de par 5 para convertir una señal de par del pedaleo del ciclista en una señal de voltaje, y transfiere la señal de voltaje al controlador 8 para controlar la potencia de salida del conjunto motor 3.

La FIG. 3 es una vista en perspectiva estallada del detector de par 5 en un sistema propulsor con motor central para una bicicleta eléctrica de acuerdo con la presente invención. El detector de par incluye un soporte deformable, un módulo de transmisión de señal (502) y un componente magnético. El soporte deformable se deforma bajo una fuerza para impulsar al componente magnético a moverse. El módulo de transmisión de señal (502) detecta el movimiento del componente magnético, convierte un cambio de flujo magnético en una señal eléctrica y transfiere la señal eléctrica al controlador (8). El módulo de transmisión de señal 502 del detector de par incluye además un elemento Hall lineal y un cable conductor de señal. Las etapas para el montaje del detector de par 5 son las siguientes:

En primer lugar, un imán circular 504 se monta en una corredera de plástico 506, una bola de acero 505 se monta dentro de una ranura de bola de acero en la corredera de plástico 506, la corredera de plástico 506 también se monta a continuación dentro de una ranura correspondiente en un soporte de plástico 503, y un resorte 507 se monta dentro de una ranura correspondiente de la corredera de plástico 506, con el fin de formar el componente magnético del detector de par 5. A continuación, el módulo de transmisión de señal 502 también se monta dentro de la ranura correspondiente en el soporte de plástico 503, y finalmente, el soporte de plástico 503 se monta en el soporte deformable, es decir, dentro de una ranura correspondiente en un cuerpo deformable de aleación de aluminio 501, y se utiliza un tornillo de fijación del soporte de plástico 511 para la fijación. Posteriormente, se monta un tornillo prisionero con extremo biselado 508 a los dos lados del cuerpo deformable de aleación de aluminio 501 para bloquear adicionalmente el soporte de plástico 503; mientras tanto, la distancia horizontal dentro de la ranura entre el imán circular 504 y el elemento Hall en el módulo de transmisión de señal 502 también se puede ajustar convenientemente, con el fin de mantener una señal de salida inicial constante. Además, se hace presión sobre un cojinete en la rueda solar 605, y cuatro tornillos de fijación de la rueda solar 509 se utilizan para fijar la rueda solar 605 en el cuerpo deformable de aleación de aluminio 501. Finalmente, se utiliza un tornillo de fijación del cuerpo deformable de aleación de aluminio 510 para fijar el cuerpo deformable de aleación de aluminio 501 en la carcasa izquierda 1.

Cuando el pedaleo del ciclista impulsa el cigüeñal 7 para girar y accionar el brazo 604 para girar, la rueda solar 605 se somete a una fuerza motriz en una misma dirección. La dirección de la fuerza motriz es una dirección tangente a la dirección de la rotación. Con el aumento de la fuerza de pedaleo, la fuerza tangente que soporta la rueda solar 605 aumenta gradualmente. El cuerpo deformable de aleación de aluminio 501 se conecta de forma fija a la rueda solar 605 a través de un cojinete, y por lo tanto la fuerza tangente que soporta el cuerpo deformable de aleación de aluminio 501 también aumenta gradualmente, y el cuerpo deformable de aleación de aluminio 501 comienza a deformarse en la dirección de la fuerza tangente, lo que obliga a la bola de acero 505 a moverse en la misma dirección. El imán circular 504, la bola de acero 505 y la corredera de plástico 506 se desplazan juntos. Después del desplazamiento, el elemento Hall lineal del módulo de transmisión de señal 502 detecta un cambio en un campo magnético del imán circular 504 y emite una señal de voltaje correspondiente. La señal de voltaje se transmite directamente al controlador 8 a través del cable conductor de señal. El controlador 8 asigna correctamente la potencia de salida del conjunto motor 3 de acuerdo con la magnitud de la señal. Después de detener el pedaleo, la rueda solar 605 ya no soporta ninguna fuerza, y la deformación del cuerpo deformable de aleación de aluminio 501 se detiene. Bajo el efecto del resorte 507, el resorte 507 restaura el imán circular 504, la bola de acero 505 y la corredera de plástico 506 a sus posiciones originales. El elemento Hall lineal del módulo de transmisión de señal 502 no detecta ningún cambio en el campo magnético y, por lo tanto, no emite ninguna señal de voltaje, y el conjunto motor 3 detiene la potencia de salida.

El dispositivo planetario de aumento de la velocidad de rotación 6 incluye una rueda solar 605, cuatro engranajes planetarios 607, un brazo 604, un anillo dentado 601 y un embrague unidireccional de tipo trinquete 606. La rueda solar 605 se conecta al detector de par 5 para transferir un par de pedaleo del ciclista. Los cuatro engranajes planetarios 607 se fijan en el brazo 604 y giran con el cigüeñal 7 que es el centro del giro circular. El brazo 604 se instala en el cigüeñal 7 a través de un cojinete. El embrague unidireccional de tipo trinquete 606 se proporciona

entre el cigüeñal 7 y el brazo 604. El embrague unidireccional de tipo trinquete 606 puede impedir que el dispositivo planetario de aumento de la velocidad de rotación 6 y el rotor del motor 302 interno giren juntos cuando el cigüeñal 7 gira en sentido inverso. El anillo dentado 601 se fija en la rueda dentada de la segunda etapa reductora 404 del dispositivo de reducción de la velocidad de rotación 4.

5 Los efectos del dispositivo planetario de aumento de la velocidad de rotación 6 incluyen los dos siguientes: el primero es un efecto de aumento de la velocidad. En el dispositivo planetario de aumento de la velocidad de rotación 6, la rueda solar 605 se fija en el detector de par 5. Cuando el brazo 604 actúa como elemento impulsor, el anillo dentado 601 funciona como elemento impulsor. Suponiendo que la relación de transmisión entre el anillo dentado 601 y la rueda solar 605 en el dispositivo planetario de aumento de la velocidad de rotación 6 es  $a$ , la relación de transmisión del tren de engranajes es  $a/(a+1)$ . Debido a que el brazo 604 es un engranaje que tiene el número máximo equivalente de dientes, el anillo dentado 601 pasivo proporciona una salida en forma de aumento de la velocidad, y la relación de transmisión entre el brazo 604 y el anillo dentado 601 es menor de 1. El segundo es un efecto de transferencia de par. El par de pedaleo del ciclista se transmite al cigüeñal 7. El cigüeñal 7 transmite el par al brazo 604 a través del embrague unidireccional de tipo trinquete 606. El brazo 604 gira en el sentido de las agujas del reloj y, al mismo tiempo, acciona el engranaje planetario 607 para que gire en el sentido de las agujas del reloj. En este caso, la rueda solar 605 ejerce una fuerza contraria sobre el engranaje planetario 607. En este proceso, bajo el efecto de la fuerza contraria, el cuerpo deformable de aleación de aluminio 501 en el detector de par 5 se deforma, y el elemento Hall lineal en el módulo de transmisión de señal 502 determina una cantidad de deformación para emitir una señal de voltaje lineal.

20 El objetivo del aumento de velocidad del dispositivo planetario de aumento de la velocidad de rotación 6 es el siguiente: en un caso de garantizar una frecuencia de pedaleo de conducción adecuada, se reduce el número de dientes del plato 9, de manera que se reduce la relación de transmisión entre el plato y la rueda libre de una rueda dentada de la bicicleta eléctrica, se reduce a continuación un par que se tiene que proporcionar para accionar la rueda dentada, y la reducción del par de salida del plato 9 significa que también se reduce el par que tiene que soportar el dispositivo de reducción de la velocidad de rotación 4. De este modo, se reduce también de forma correspondiente la necesidad de resistencia de todo el dispositivo de reducción de la velocidad de rotación 4, de manera que la seguridad y la estabilidad de un dispositivo propulsor central se ven reforzadas en gran medida.

30 El controlador 8 se instala en la carcasa derecha 2, y el cableado entre el controlador 8 y el conjunto motor 3 se realiza dentro de una misma caja, reduciendo de este modo en gran medida las pérdidas causadas en el proceso de cableado, de manera que se mejora la eficiencia del conjunto motor 3.

#### Forma de realización 2

35 Un sistema propulsor con motor central para una bicicleta eléctrica de la presente invención incluye una carcasa izquierda 1, una carcasa derecha 2, un conjunto motor 3, un dispositivo de reducción de la velocidad de rotación 4, un detector de par 5, un dispositivo planetario de aumento de la velocidad de rotación 6, un cigüeñal 7, un controlador 8 y un plato 9. Las diferencias con la Forma de realización 1 son las siguientes: un soporte deformable del detector de par 5 incluye un soporte de transferencia de par 520 y un cuerpo deformable de aleación de aluminio 501 (el cuerpo deformable de aleación de aluminio 501 tiene una forma diferente del cuerpo deformable de aleación de aluminio 501 en el Forma de realización 1). Un componente magnético incluye una carcasa con rosca externa de plástico 522, un imán circular 504, un resorte 507, una corredera de plástico 506 y un soporte de fijación con rosca interna de plástico 523. El detector de par 5 incluye además un tornillo de fijación del soporte de transferencia de par 524 y un tornillo de fijación del soporte de fijación con rosca interna de plástico 525. El soporte deformable se deforma bajo una fuerza para impulsar el componente magnético a moverse. Un módulo de transmisión de señal 502 detecta el movimiento del componente magnético, convierte un cambio de flujo magnético en una señal eléctrica y transfiere la señal eléctrica al controlador 8.

45 Cuando se ensambla el detector de par 5, el imán circular 504 se monta primero en la corredera de plástico 506, el resorte 507 se monta en una ranura cilíndrica detrás de la corredera de plástico 506, el módulo de transmisión de señal 502 se monta dentro de una ranura deslizante de un soporte de fijación de transmisión de señal 521, el soporte de fijación de la transmisión de señal 521 se monta a continuación dentro de una ranura correspondiente de la carcasa con rosca externa de plástico 522, la carcasa con rosca externa de plástico 522 se atornilla finalmente dentro de un tubo con rosca interna correspondiente del soporte de fijación con rosca interna de plástico 523, y un tornillo de fijación con rosca interna de plástico 525 se utiliza para fijar todo el soporte de fijación con rosca interna de plástico 523 en el cuerpo deformable de aleación de aluminio 501. En el detector de par 5 montado se hace presión sobre un cojinete y se fija una rueda solar 605 en el soporte de transferencia de par 520 a través de cuatro tornillos de fijación de transferencia de par 524.

55 Cuando el cigüeñal 7 es accionado por el ciclista para girar y accionar un brazo 604 para girar, la rueda solar 605 se somete a una fuerza motriz en la misma dirección. Con el aumento de la fuerza de pedaleo, el par que soporta la rueda solar 605 aumenta gradualmente. La rueda solar 605 y el soporte de transferencia de par 520 se fijan entre sí, y por lo tanto un par que soporta el soporte de transferencia de par 520 también aumenta gradualmente. El cuerpo

deformable de aleación de aluminio 501 se deforma al ser presionado por el soporte de transferencia de par 520. Con el aumento del par, una cantidad de la deformación del cuerpo deformable de aleación de aluminio 501 también aumenta. La corredera plástica 506 se desplaza hacia la dirección opuesta y acciona el imán circular 504 para desplazarse juntos. En este caso, un elemento Hall lineal en el módulo de transmisión de señal 502 detecta un cambio del campo magnético del imán circular 504, con el fin de generar una señal de voltaje correspondiente. La señal de voltaje se transmite directamente al controlador 8 a través de un cable conductor de señal. El controlador 8 asigna correctamente la potencia de salida del conjunto motor 3 de acuerdo con la magnitud de la señal. Después de detener el pedaleo, la rueda solar 605 ya no soporta ninguna fuerza, y la deformación del cuerpo deformable de aleación de aluminio 501 se detiene. Bajo el efecto del resorte 507, el resorte 507 restaura el imán circular 504, la bola de acero 505 y la corredera de plástico 506 a sus posiciones originales. El elemento Hall lineal del módulo de transmisión de señal 502 no detecta ningún cambio en el campo magnético y, por lo tanto, no emite ninguna señal de voltaje, y el conjunto motor 3 detiene la potencia de salida.

Lo anterior solo proporciona formas de realización preferidas de la presente invención más que limitar la presente invención.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema propulsor con motor central para una bicicleta eléctrica, que comprende:  
una carcasa izquierda (1),  
una carcasa derecha (2) montada en la carcasa izquierda (1),  
5 un conjunto motor (3),  
un dispositivo de reducción de la velocidad de rotación (4) accionado por el conjunto motor (3),  
un cigüeñal (7),  
un dispositivo planetario de aumento de la velocidad de rotación (6) accionado por el cigüeñal (7),  
un plato (9) accionado por el dispositivo de reducción de la velocidad de rotación (4) y por el dispositivo planetario de  
10 aumento de la velocidad de rotación (6),  
un controlador (8) conectado al conjunto motor (3) para controlar una potencia de salida del conjunto motor (3), y  
un detector de par (5) conectado al controlador (8) para proporcionar una señal de par al controlador (8), en donde:  
el dispositivo planetario de aumento de la velocidad de rotación (6) comprende un anillo dentado (601), un pasador  
15 del eje planetario (602), un asiento de fijación del trinquete (603), un brazo (604), una rueda solar (605), un  
embrague unidireccional de tipo trinquete (606) y un engranaje planetario (607); y  
el detector de par (5) se instala en la carcasa izquierda (1), y el controlador (8) se instala en la carcasa derecha (2);  
caracterizado por que  
el detector de par (5) comprende un soporte deformable, un módulo de transmisión de señal (502) y un componente  
20 magnético, el soporte deformable se deforma bajo una fuerza causada por el par entre la carcasa izquierda (1) y la  
rueda solar (605) para impulsar el componente magnético a moverse, y el módulo de transmisión de señal (502)  
detecta el movimiento del componente magnético, convierte un cambio de flujo magnético en una señal eléctrica y  
transfiere la señal eléctrica al controlador (8); y además, uno de:  
el soporte deformable del detector de par (5) es un cuerpo deformable de aleación de aluminio (501), y el  
25 componente magnético comprende un soporte de plástico (503), una bola de acero (505), un resorte (507), un imán  
circular (504) y una corredera de plástico (506); y  
el soporte deformable del detector de par (5) comprende un soporte de transferencia de par (520) y un cuerpo  
deformable de aleación de aluminio (501), y el componente magnético comprende una carcasa con rosca externa de  
plástico (522), un imán circular (504), un resorte (507), una corredera de plástico (506) y un soporte de fijación con  
30 rosca interna de plástico (523).
2. El sistema propulsor con motor central para una bicicleta eléctrica de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el  
conjunto motor (3) comprende un estator del motor (301), un rotor del motor (302) interno y un eje dentado (303).
3. El sistema propulsor con motor central para una bicicleta eléctrica de acuerdo con la reivindicación 2, en donde el  
dispositivo de reducción de la velocidad de rotación (4) comprende una rueda dentada de la primera etapa reductora  
35 (401), un piñón de la segunda etapa reductora (402), un cojinete unidireccional (403) y una rueda dentada de la  
segunda etapa reductora (404).
4. El sistema propulsor con motor central para una bicicleta eléctrica de acuerdo con la reivindicación 3, en donde la  
rueda dentada de la primera etapa reductora (401) del dispositivo de reducción de la velocidad de rotación (4) se  
acopla con el eje dentado (303) del conjunto motor (3).
5. El sistema propulsor con motor central para una bicicleta eléctrica de acuerdo con la reivindicación 3, en donde el  
40 plato (9) se instala en la rueda dentada de la segunda etapa reductora (404) del dispositivo de reducción de la  
velocidad de rotación (4).
6. El sistema propulsor con motor central para una bicicleta eléctrica de acuerdo con la reivindicación 1, en donde  
cuatro engranajes planetarios (607) del dispositivo planetario de aumento de la velocidad de rotación (6) se fijan en  
el brazo (604) y giran con el cigüeñal (7) que es el centro del círculo.
7. El sistema propulsor con motor central para una bicicleta eléctrica de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el  
45 brazo (604) del dispositivo planetario de aumento de la velocidad de rotación (6) se instala en el cigüeñal (7) a través



## ES 2 711 641 T3

de un cojinete, y el embrague unidireccional de tipo trinquete (606) se proporciona entre el cigüeñal (7) y el brazo (604).

- 5 8. El sistema propulsor con motor central de una bicicleta eléctrica de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el anillo dentado (601) del dispositivo planetario de aumento de la velocidad de rotación (6) se fija en la rueda dentada de la segunda etapa reductora (404) del dispositivo de reducción de la velocidad de rotación (4).
9. El sistema propulsor con motor central para una bicicleta eléctrica de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el módulo de transmisión de señal (502) del detector de par (5) comprende un elemento Hall lineal y un cable conductor de señal.
- 10 10. El sistema propulsor con motor central para una bicicleta eléctrica de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la rueda solar (605) del dispositivo planetario de aumento de la velocidad de rotación (6) se conecta al soporte deformable a través de un cojinete.

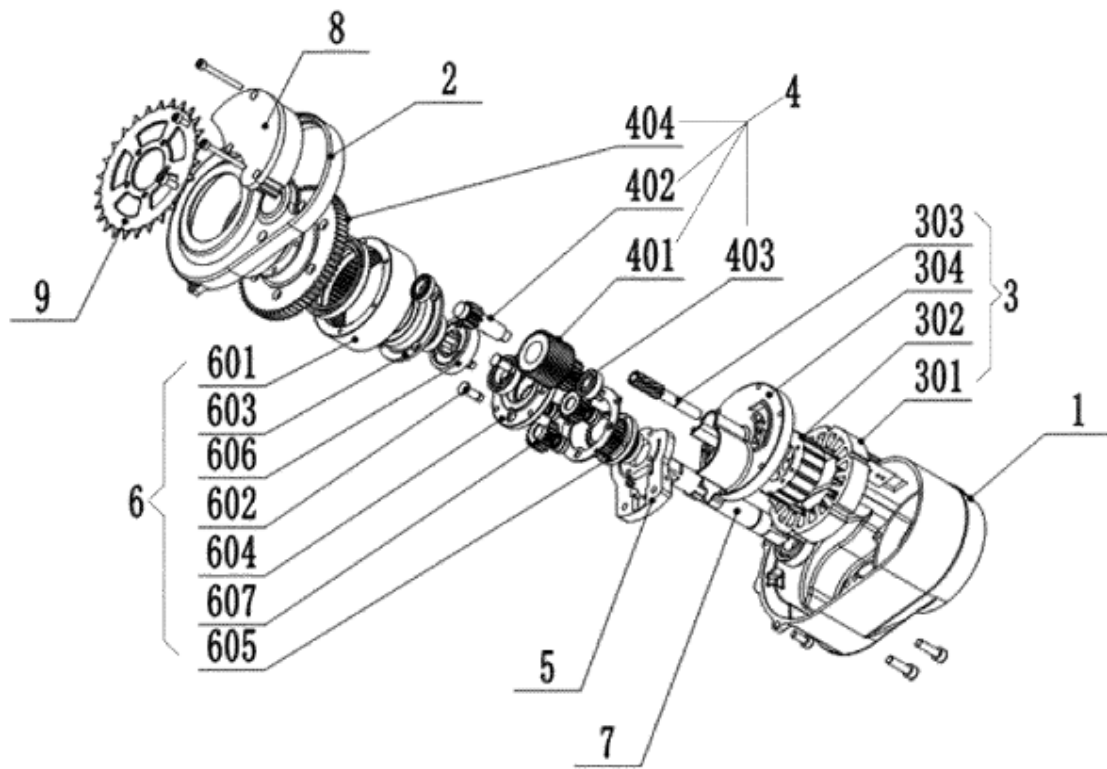


FIG. 1

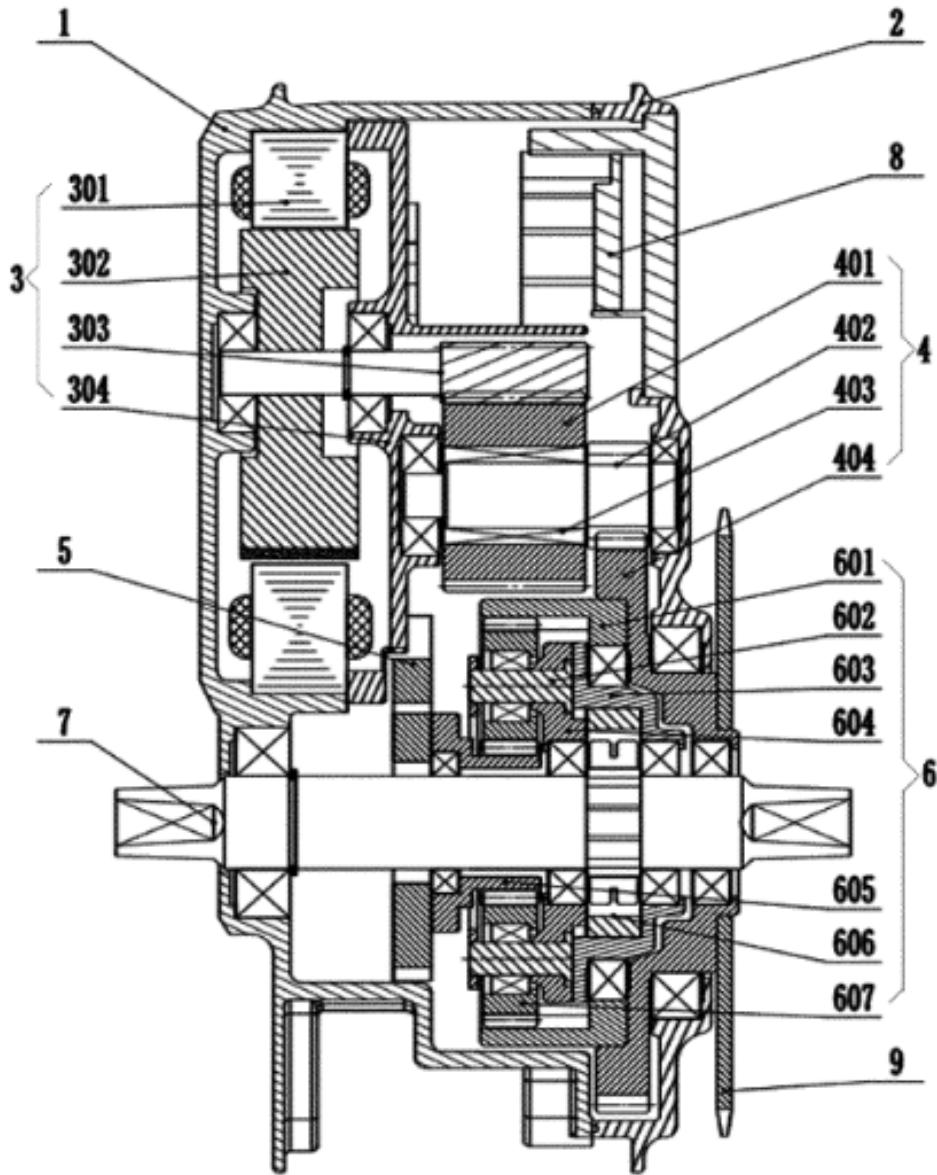


FIG. 2

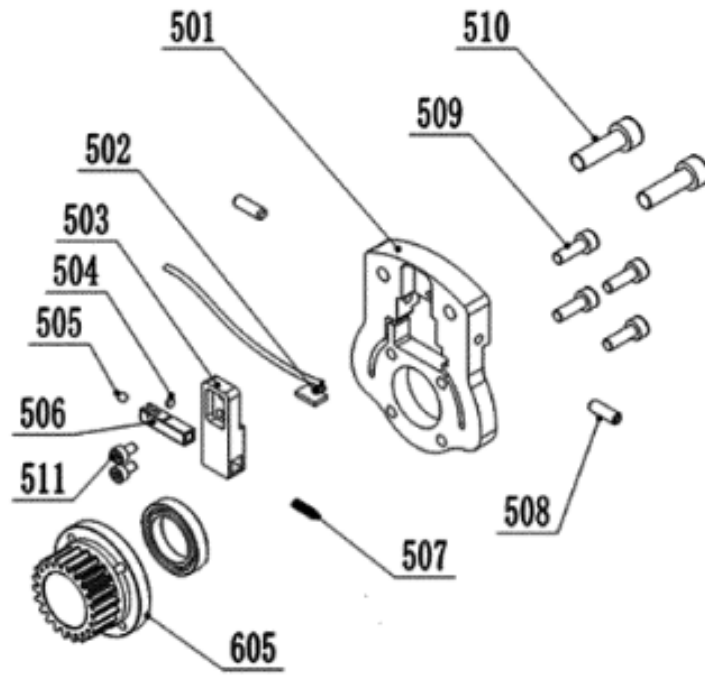


FIG. 3

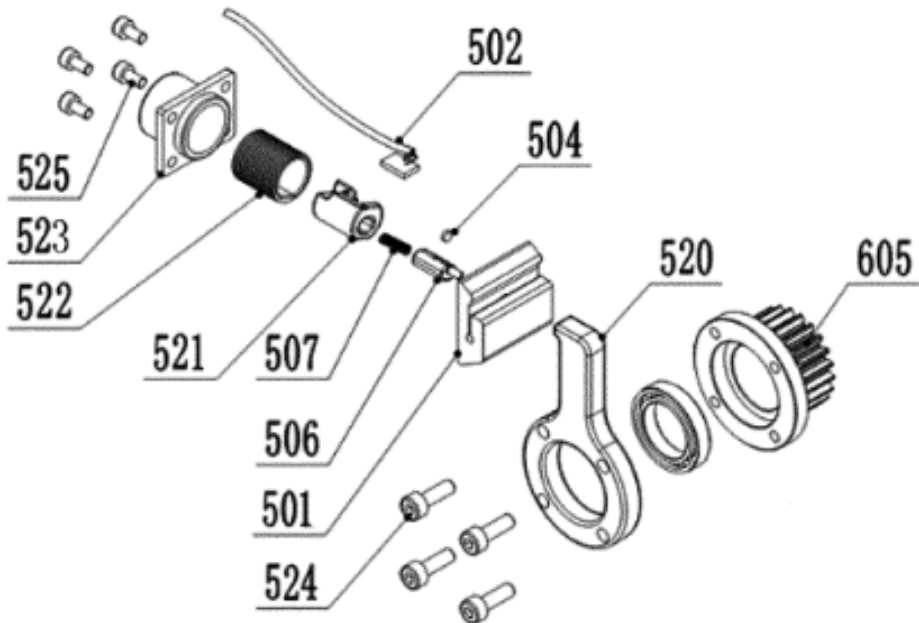


FIG. 4