

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 734 985**

51 Int. Cl.:

B62M 6/50 (2010.01)

B62M 6/55 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.06.2014 PCT/CN2014/079330**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.10.2015 WO15161545**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.06.2014 E 14890456 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2019 EP 3056421**

54 Título: **Dispositivo de detección de velocidad de par torsor de eje central para una bicicleta eléctrica**

30 Prioridad:

22.04.2014 CN 201410163214

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

13.12.2019

73 Titular/es:

**BAFANG ELECTRIC (SUZHOU) CO., LTD.
(100.0%)
No. 9, Heshun Road, Loufeng Town,
Industry Park, Suzhou
Jiangsu Province 215122, CN**

72 Inventor/es:

**WANG, QINGHUA;
DING, JUN y
ZUO, BENYOU**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 734 985 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

Dispositivo de detección de velocidad de par torsor de eje central para una bicicleta eléctrica

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a una parte de una bicicleta eléctrica, específicamente a un dispositivo de detección de velocidad de par torsor de eje central para una bicicleta eléctrica.

10 Antecedentes de la invención

Una bicicleta eléctrica, debido a sus características como peso ligero, ahorro de energía y libre de contaminación, es utilizada cada vez más en nuestro país. En una bicicleta eléctrica tradicional, la velocidad se ajusta con un manillar, es decir, controlar la potencia de salida del motor con el manillar. Sin embargo, en la actualidad, cada vez más bicicletas eléctricas utilizan principalmente un sensor de par torsor para convertir la fuerza del pedal en una señal de voltaje correspondiente, que se genera para controlar la potencia de funcionamiento del motor después de ser amplificada por una placa de circuito impreso de control del motor, ahorrando significativamente de este modo energía.

Los sensores que se utilizan en la actualidad en las bicicletas eléctricas son en su mayoría sensores de velocidad de rotación Hall, que están fijados con acero para imanes a la superficie de los componentes giratorios de la bicicleta eléctrica, tal como un eje central o un volante motor, con un elemento Hall montado en componentes no giratorios, tales como como un husillo de cuadro. Cuando una persona pedalea un pedal de bicicleta, el eje central o el volante motor gira para producir un potencial de cambio correspondiente al momento de par torsor y genera una señal de voltaje correspondiente, que puede controlar la potencia de salida del motor después de ser amplificada. Sin embargo, este sensor de bicicleta eléctrica tiene los siguientes problemas:

1. Este sensor de bicicleta eléctrica no puede detectar el momento de par torsor estático y dinámico, y tiene una precisión de medición deficiente; no se puede empezar de cero la marcha y se encontrará con una potencia eléctrica excesiva cuando se circule en una carretera nivelada y cuesta abajo para que la batería se descargue innecesariamente.

2. Debido a que el acero para imanes no se monta en una posición sometida a esfuerzos eficaz del eje central, el desplazamiento producido debido a la par torsor no es obvio, generalmente resulta obvio a una velocidad de rotación baja mientras que no resulta obvio a una velocidad de rotación alta, lo que hace que la salida de una señal de potencial inducido sea inexacta, que reduce en gran medida la estabilidad laboral y la fiabilidad del sensor.

El documento CN 201177539Y muestra el preámbulo de la reivindicación 1.

40 Contenidos de la invención

Un fin de la presente invención es proporcionar un dispositivo de detección de velocidad de par torsor de eje central para una bicicleta eléctrica con alta sensibilidad de detección y precisión, con el fin de resolver los problemas anteriores.

Una solución técnica de la presente invención es la siguiente: el dispositivo de detección de velocidad de par torsor de eje central para una bicicleta eléctrica comprende un eje central instalado en un tubo de cinco direcciones, un brazo de manivela izquierda y un brazo de manivela derecha fijados en ambos extremos del eje central, y un plato encamisado en el eje central; encamisado en el eje central es un tubo de par torsor que producirá una deformación circunferencial cuando se someta a una fuerza de par torsor circunferencial, estando el tubo de par torsor fijado en un extremo al eje central y fijado en el otro extremo al plato; en la pared externa del tubo de par torsor se fija un círculo de lámina de aleación conductora magnética que se adhiere a este tubo de par torsor, con la lámina de aleación conductora magnética provista de una densidad elevada de orificios densos; la lámina de aleación conductora magnética está provista en su periferia de una bobina utilizada para detectar cambios magnéticos, con la bobina conectada a un controlador de motor a través de un procesador de señales; en el interior del tubo de cinco direcciones también se fija un sensor con efecto Hall sensible a la velocidad conectado al procesador de señales, con el eje central provisto de un acero para imanes sensible a la velocidad correspondiente al sensor con efecto Hall sensible a la velocidad.

Preferentemente, el procesador de señales es una placa de circuito impreso de procesamiento de señales (6) dispuesta en el tubo de cinco direcciones.

Preferentemente, el sensor con efecto Hall sensible a la velocidad está integrado en la placa de circuito impreso de procesamiento de señales.

Preferentemente, en la lámina de aleación conductora magnética, se forman en los orificios al menos dos o más

bandas de distribución de orificios anulares distribuidas simétricamente hacia la izquierda y hacia la derecha, con los orificios en cada una de las bandas de distribución de orificios anulares distribuidas uniformemente a intervalos a lo largo de la dirección circunferencial de la lámina de aleación conductora magnética.

5 La presente invención tiene totalmente dos bandas de distribución de orificios anulares.

De acuerdo con la invención los orificios son orificios alargados.

10 De acuerdo con la invención, los orificios están inclinados con respecto a la dirección longitudinal de la lámina de aleación conductora magnética.

Preferentemente, el ángulo entre las direcciones longitudinales de los orificios y la lámina de aleación conductora magnética es de 45°.

15 Preferentemente, el tubo de cinco direcciones está provisto en el interior con un manguito conductor magnético que cubre la bobina y una junta conductora magnética.

20 Preferentemente, el tubo de cinco direcciones está provisto en el interior de un casquillo de posicionamiento, que se bloquea axialmente al presionar ambos extremos del tubo de cinco direcciones en un protector de muñeca izquierdo y un protector de muñeca derecho, siendo utilizado pegamento entre la placa de circuito impreso de procesamiento de señales y el casquillo de posicionamiento utilizado para sellar y fijar, estando la bobina enrollada alrededor del casquillo de posicionamiento.

La presente invención tiene las siguientes ventajas:

25 1. En la presente invención, se puede obtener una señal de par tursor a través de una bobina aplicando simplemente una fuerza al eje central para torcerlo, y así se puede detectar el momento de par tursor estático y dinámico; en comparación con un dispositivo de detección de par tursor de Hall existente, la presente invención tiene un rendimiento de trabajo más estable y fiable, y también puede garantizar que la bicicleta eléctrica pueda empezar de
30 cero la marcha y mantener un rendimiento de carrera estable.

35 2. La presente invención puede detectar las señales de par tursor y velocidad del eje central simultáneamente, y controlar la potencia de salida del motor sintéticamente de acuerdo con las señales de par tursor y velocidad, para hacer que el modo de funcionamiento del motor se acerque más a las necesidades reales.

40 3. Este dispositivo de detección de velocidad de par tursor de la presente invención está provisto de un procesador de señales, que puede procesar las señales de par tursor y velocidad y está dispuesto junto con el eje central, y por lo tanto cada uno de estos dispositivos de detección puede ser puesto en servicio antes de salir de fábrica. Debido a que los parámetros de detección de los productos respectivos son todos diferentes e individualizados, cada uno de
45 los dispositivos de detección necesita una puesta en servicio antes de salir de la fábrica, a fin de garantizar la consistencia y versatilidad de los productos una vez que salen de la fábrica. Si el procesador de señales no está dispuesto junto con el eje central, el aparato de par tursor y el procesador de señales deben montarse por separado en la fábrica de bicicletas, lo que resultará en una diferencia entre las bicicletas y, por lo tanto, las bicicletas tendrán una versatilidad y consistencia deficientes.

El montaje del procesador de señales en el eje central permite que este dispositivo de detección de par tursor de velocidad se venda como un conjunto completo de productos, lo que, por lo tanto, tendrá una mejor consistencia y versatilidad.

50 **Breve descripción de los dibujos**

La presente invención se describirá adicionalmente a continuación con referencia a los dibujos y ejemplos.

55 La Fig. 1 es un diagrama esquemático de la estructura general de este dispositivo de detección de velocidad de par de eje central para una bicicleta eléctrica del ejemplo de la presente invención.

La Fig. 2 es un diagrama esquemático de la estructura parcial de este dispositivo de detección de velocidad de par tursor de eje central para una bicicleta eléctrica del ejemplo de la presente invención.

60 La Fig. 3 es otro diagrama esquemático de la estructura parcial de este dispositivo de detección de velocidad de par de eje central para una bicicleta eléctrica del ejemplo de la presente invención.

La Fig. 4 es un diagrama ampliado de la porción A en la Fig. 1.

65 La Fig. 5 es un diagrama esquemático de la estructura tridimensional de este dispositivo de detección de velocidad de par tursor de eje central para una bicicleta eléctrica del ejemplo de la presente invención.

En los que: 1. un protector de muñeca izquierda; 2. un protector de muñeca derecha; 4. un eje central; 5. un tubo de par torsor; 6. una placa de circuito impreso de procesamiento de señales; 7. un manguito conductor magnético; 8. una junta conductora magnética; 9. una línea de salida; 10. un casquillo de posicionamiento; 11. un retenedor de alambre; 12. un acero para imanes sensible a la velocidad; 13. un brazo de manivela izquierda; 14. un brazo de manivela derecha; 15. un perno; 16. Un plato; 17. un orificio; 18. un sensor con efecto Hall sensible a la velocidad; 19. una bobina; y 20. una lámina de aleación conductora magnética.

Descripción detallada de las realizaciones

Las Figs. 1 a 4 muestran un ejemplo específico de este dispositivo de detección de velocidad de par torsor de eje central para una bicicleta eléctrica de la presente invención, que comprende principalmente las siguientes piezas: un protector de muñeca izquierda 1, un protector de muñeca derecha 2, un eje central 4, un tubo de par torsor 5, una placa de circuito impreso de procesamiento de señales 6, una lámina de aleación conductora magnética, una junta conductora magnética 8, una línea de salida 9, un casquillo de posicionamiento 10, un retenedor de alambre 11, un acero para imanes sensible a la velocidad 12, un brazo de manivela izquierdo 13, un brazo de manivela derecho 14, un perno 15, un plato 16, una lámina de aleación conductora magnética 17 y un sensor con efecto Hall sensible a la velocidad 18.

Para ser igual con la tecnología convencional, mientras está en ensamblaje, el eje central 4 atraviesa el tubo de cinco direcciones (no mostrado en las figuras), con ambos extremos del eje central 4 fijados y conectados al brazo de manivela izquierdo 13 y al brazo de manivela derecho 14, respectivamente, a través del perno 15; encamisado en el eje central 4 se encuentra el plato 16 ubicado en el lado derecho del tubo de cinco direcciones, que está provisto en ambos extremos del protector de muñeca izquierda 1 y del protector de muñeca derecha 2, respectivamente.

Para ser igual con la tecnología convencional, los brazos de manivela izquierdo y derecho implicados en este ejemplo están equipados con los pedales de bicicleta eléctrica en uso real, que son pedaleados para girar por una persona.

Las mejoras clave de la presente invención son las siguientes: encamisado en el eje central 4 se encuentra un tubo de par torsor 5 que producirá una deformación circunferencial cuando se someta a una fuerza de par torsor circunferencial, estando el tubo de par torsor 5 fijado en un extremo al eje central 4 y fijado en el otro extremo al plato 16; en la pared externa del tubo de par torsor 5 se fija un círculo de lámina de aleación conductora magnética 20 que se adhiere a este tubo de par torsor, con la lámina de aleación conductora magnética 20 provista de una densidad elevada de orificios 17; la lámina de aleación conductora magnética 20 está provista en su periferia de una bobina 19 utilizada para detectar cambios magnéticos, con la bobina conectada a un controlador de motor a través de un procesador de señales; en el interior del tubo de cinco direcciones también se fija un sensor con efecto Hall sensible a la velocidad conectado al procesador de señales, con el eje central 4 provisto de un acero para imanes sensible a la velocidad correspondiente al sensor con efecto Hall sensible a la velocidad.

De nuevo, como se muestra en la Fig. 1, el principio de trabajo de este dispositivo de detección de velocidad de par torsor de eje central para una bicicleta eléctrica en este ejemplo se describe brevemente a continuación:

Al montar la bicicleta eléctrica, una persona pedalea el pedal para accionar los brazos de manivela izquierdo y derecho y el eje central 4 para que giren; el eje central 4 luego transfiere un par torsor al tubo de par torsor 5, que luego transfiere el par torsor al plato 16 para que la cadena de transmisión gire. En este proceso, el tubo de par torsor 5 tiene una deformación circunferencial debido a que está siendo sometido a una par torsor circunferencial, de manera que la lámina de aleación conductora magnética 20 fijada al tubo de par torsor 5 también tendrá una deformación circunferencial, y los orificios 17 en la lámina de aleación conductora magnética 20 también cambiará en forma y área, lo que luego hace que el campo magnético alrededor de la bobina cambie y haga que la bobina cambie en la fuerza electromotriz, por lo que se envía una señal de par torsor al procesador de señales. Mientras tanto, el acero para imanes sensible a la velocidad 12 gira con el eje central 4 para hacer que cambie el campo magnético generado, con la señal de velocidad de cambio de campo magnético del acero para imanes sensible a la velocidad 12 obtenida por el sensor con efecto Hall sensible a la velocidad 18 y transferida al procesador de señales. El procesador de señales procesa exhaustivamente las señales de par torsor y velocidad que recibe, y las convierte en las señales eléctricas correspondientes para enviarlas al controlador del motor a través de una línea de salida 9; la placa de circuito impreso de control del motor genera la señal de control correspondiente de acuerdo con la intensidad de la señal eléctrica transferida desde el procesador de señales, y acciona el motor de la bicicleta eléctrica para reducir o aumentar la potencia de funcionamiento para lograr un buen efecto de alimentación y ahorrar energía.

Los orificios 17 en la lámina de aleación conductora magnética 20 tienen la función de mejorar la capacidad de deformación de la lámina de aleación conductora magnética 20, y también tienen la función de prevenir el daño a la estructura de la lámina de aleación conductora magnética 20 debido a la frecuente deformación.

En este ejemplo, el procesador de señales es una placa de circuito impreso de procesamiento de señales 6 dispuesta en el tubo de cinco direcciones. Ciertamente, el procesador de señales también puede utilizar otras formas

de estructura que se encuentran fuera del tubo de cinco direcciones. Y el sensor con efecto Hall sensible a la velocidad 18 está integrado directamente en esta placa de circuito impreso de procesamiento de señales 6.

Los orificios 17 pueden ser varios tipos de orificios, tales como un orificio redondo, un orificio cuadrado y un orificio oval, con un orificio alargado utilizado en este ejemplo. En la lámina de aleación conductora magnética 20, se forman por los orificios 17 al menos dos o más (dos en este ejemplo) bandas de distribución de orificios anulares distribuidas simétricamente hacia la izquierda y hacia la derecha (es decir, las bandas de distribución de orificios son anulares, como se muestra en la Fig. 3), con los orificios 17 en cada una de las bandas de distribución de orificios anulares distribuidas uniformemente a intervalos a lo largo de la dirección circunferencial de la lámina de aleación conductora magnética 20.

En este ejemplo, los orificios 17 están inclinados con respecto a la dirección longitudinal (es decir, la dirección axial) de la lámina de aleación conductora magnética 20. El ángulo entre (la dirección longitudinal de) los orificios 17 y la dirección longitudinal de la lámina de aleación conductora magnética 20 es de 45° . Debido a que los orificios están distribuidos simétricamente hacia la izquierda y hacia la derecha, los contenidos anteriores se pueden entender de la siguiente manera: el ángulo entre las direcciones longitudinales de los orificios 17 en el lado izquierdo y la lámina de aleación conductora magnética 20 es de $+45^\circ$, mientras que el ángulo entre las direcciones longitudinales de los orificios 17 en el lado derecho y la lámina de aleación conductora magnética 20 es -45° , como se muestra en la Fig. 3.

El tubo de cinco direcciones en este ejemplo está provisto en el interior de un manguito conductor magnético 7 que cubre la bobina 19 y una junta conductora magnética 8, con el manguito conductor magnético 7 y la junta conductora magnética 8 desempeñando una función de blindaje magnético para la bobina 19 para mejorar la resistencia a la interferencia magnética de la bobina 19.

En este ejemplo, la placa de circuito impreso de procesamiento de señales 6 y la bobina 19 se ensamblan específicamente de la siguiente manera: el tubo de cinco direcciones está provisto en el interior de un casquillo de posicionamiento 10, que se bloquea axialmente presionando ambos extremos del tubo de cinco direcciones en un protector de muñeca izquierdo 1 y un protector de muñeca derecho 2, siendo utilizado pegamento entre la placa de circuito impreso de procesamiento de señales 6 y el casquillo de posicionamiento 10 para sellar y fijar, estando la bobina 19 enrollada alrededor del casquillo de posicionamiento 10.

Ciertamente, el ejemplo anterior se utiliza solo para explicar el concepto técnico y las características de la presente invención. Se proporciona para que las personas entiendan la presente invención e implementen la misma, en lugar de limitar el alcance de protección de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de detección de velocidad de par torsor de eje central para una bicicleta eléctrica, que comprende un eje central (4) montado en un tubo de cinco direcciones, un brazo de manivela izquierdo (13) y un brazo de manivela derecho (14) fijados en ambos extremos del eje central (4), y un plato (16) encamisado en el eje central (4), encamisado en el eje central (4) se encuentra un tubo de par torsor (5) que producirá una deformación circunferencial cuando se someta a una fuerza de par torsor circunferencial, estando el tubo de par torsor (5) fijado en un extremo al eje central (4) y fijado en el otro extremo al plato (16); en la pared externa del tubo de par torsor (5) se fija un círculo de lámina de aleación conductora magnética (20) que se adhiere a este tubo de par torsor, con la hoja de aleación conductora magnética (20) provista de una densidad elevada de orificios (17); caracterizado por que: en total, dos bandas de distribución de orificios anulares distribuidas simétricamente hacia la izquierda y hacia la derecha, se forman por los orificios (17) en la lámina de aleación conductora magnética (20), con los orificios (17) en cada una de las bandas de distribución de orificios anulares distribuidas uniformemente a intervalos a lo largo de la dirección circunferencial de la lámina de aleación conductora magnética (20), en el que los orificios (17) son orificios alargados y los orificios (17) están inclinados con respecto a la dirección longitudinal de la lámina de aleación conductora magnética (20); la lámina de aleación conductora magnética (20) está provista en su periferia de una bobina (19) utilizada para detectar cambios magnéticos, con la bobina (19) conectada a un controlador de motor a través de un procesador de señales; en el interior del tubo de cinco direcciones también se fija un sensor con efecto Hall sensible a la velocidad (18) conectado al procesador de señales, con el eje central (4) provisto de un acero para imanes sensible a la velocidad (12) correspondiente al sensor con efecto Hall sensible a la velocidad (18).
2. El dispositivo de detección de velocidad de par torsor de eje central para una bicicleta eléctrica de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que: el procesador de señales es una placa de circuito impreso de procesamiento de señales (6) dispuesta en el tubo de cinco direcciones.
3. El dispositivo de detección de par torsor de velocidad de eje central para una bicicleta eléctrica de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por que: el sensor con efecto Hall sensible a la velocidad (18) está integrado en la placa de circuito impreso de procesamiento de señales (6).
4. El dispositivo de detección de velocidad de par torsor de eje central para una bicicleta eléctrica de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que: el ángulo entre las direcciones longitudinales de los orificios (17) y la lámina de aleación conductora magnética (20) es de 45°.
5. El dispositivo de detección de velocidad de par torsor de eje central para una bicicleta eléctrica de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que: el tubo de cinco direcciones está provisto en el interior de un manguito conductor magnético (7) que cubre la bobina (19) y una junta conductora magnética (8).
6. El dispositivo de detección de par torsor de velocidad de eje central para una bicicleta eléctrica de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por que: el tubo de cinco direcciones está provisto en el interior de un casquillo de posicionamiento (10), que se bloquea axialmente presionando ambos extremos del tubo de cinco direcciones en un protector de muñeca izquierdo (1) y un protector de muñeca derecho (2), siendo un pegamento utilizado entre la placa de circuito impreso de procesamiento de señales (6) y el casquillo de posicionamiento (10) para sellar y fijar, estando la bobina (19) enrollada alrededor del casquillo de posicionamiento (10).

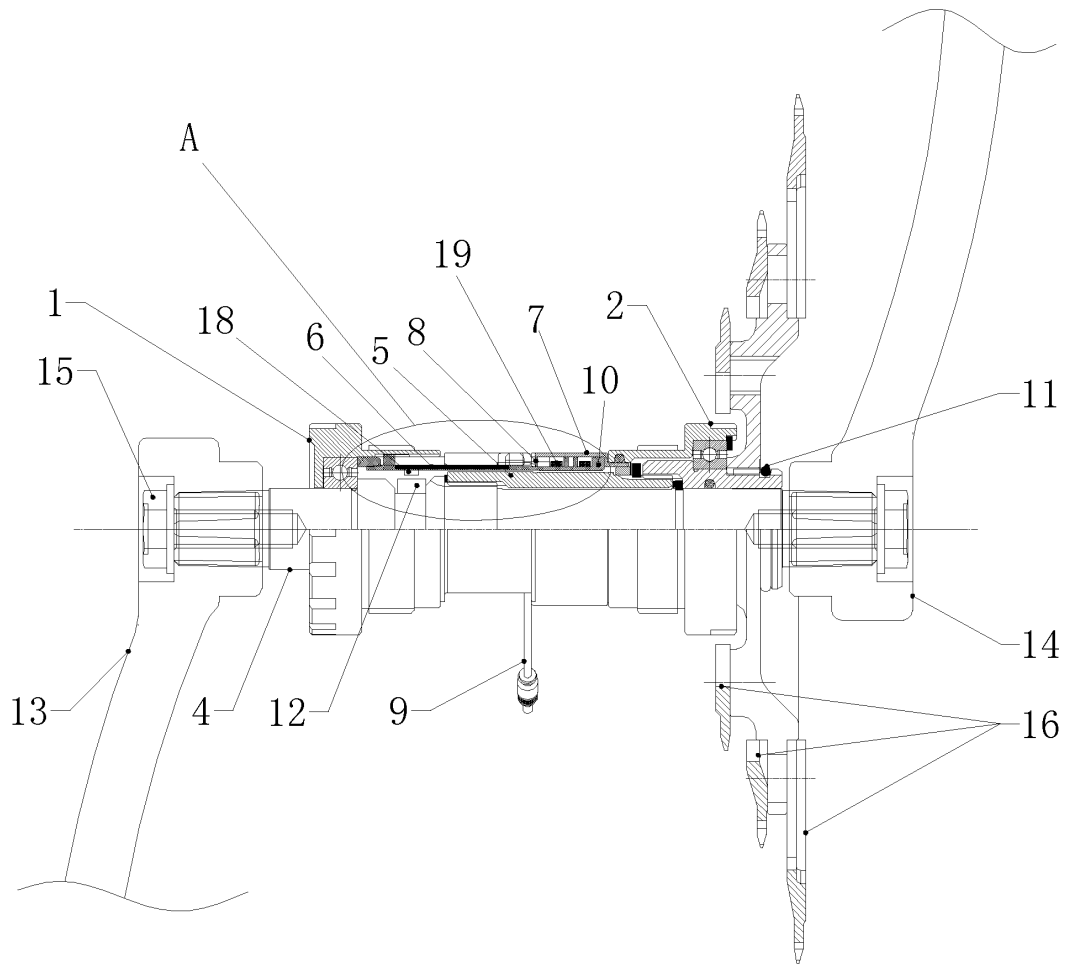


Fig. 1

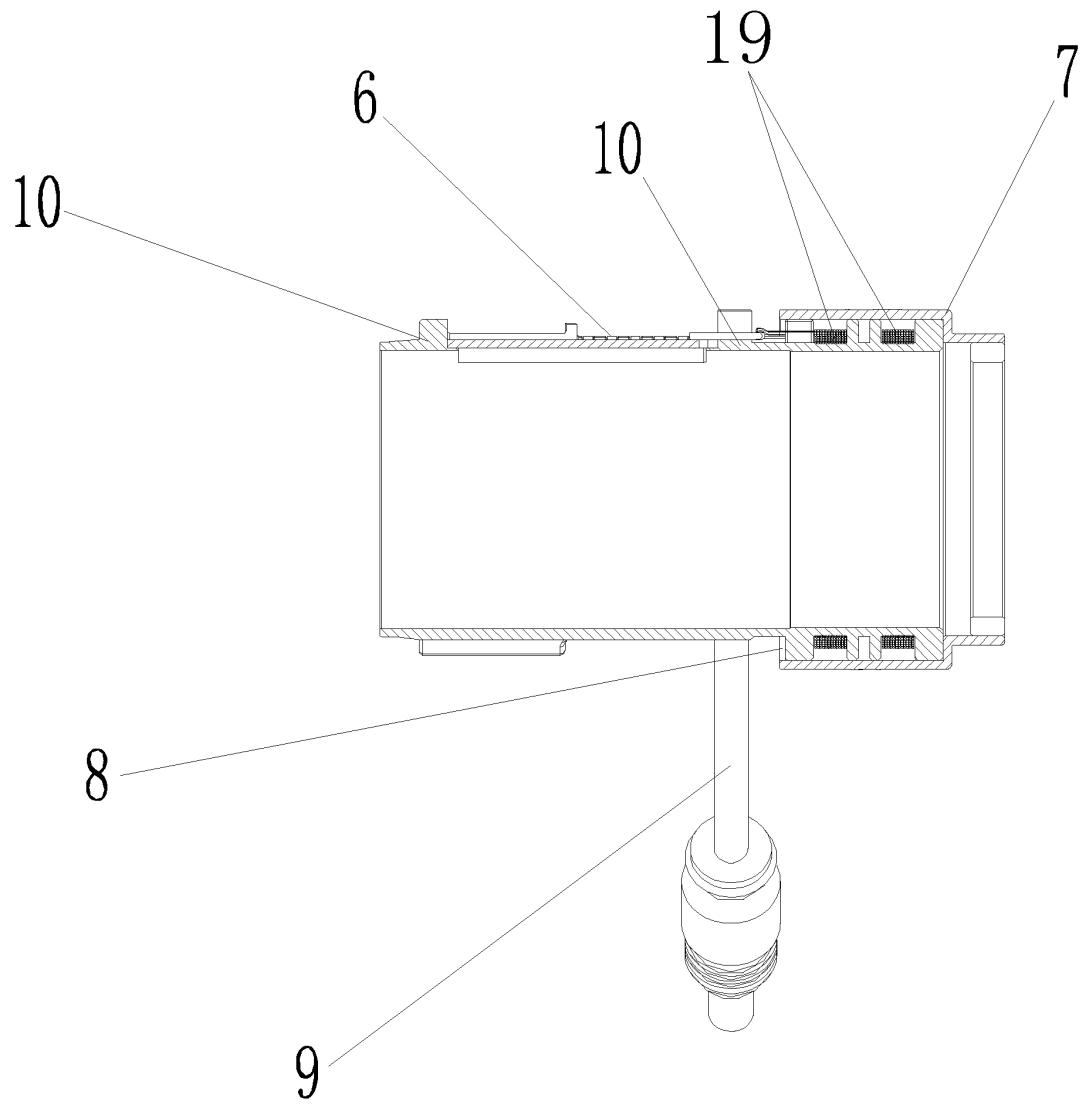


Fig. 2

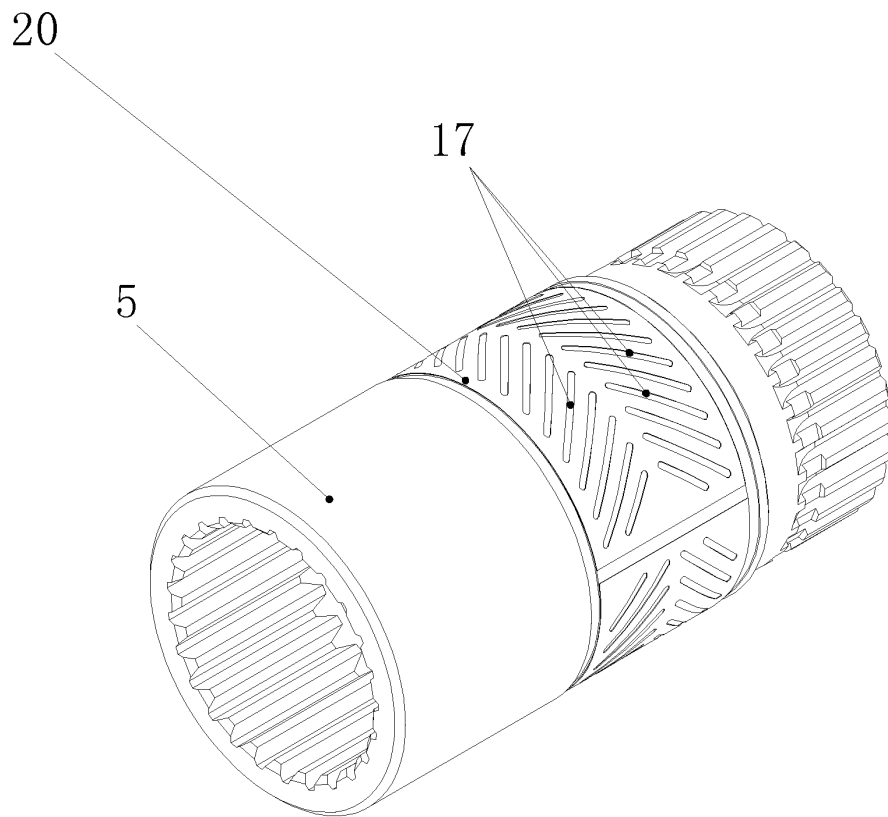


Fig. 3

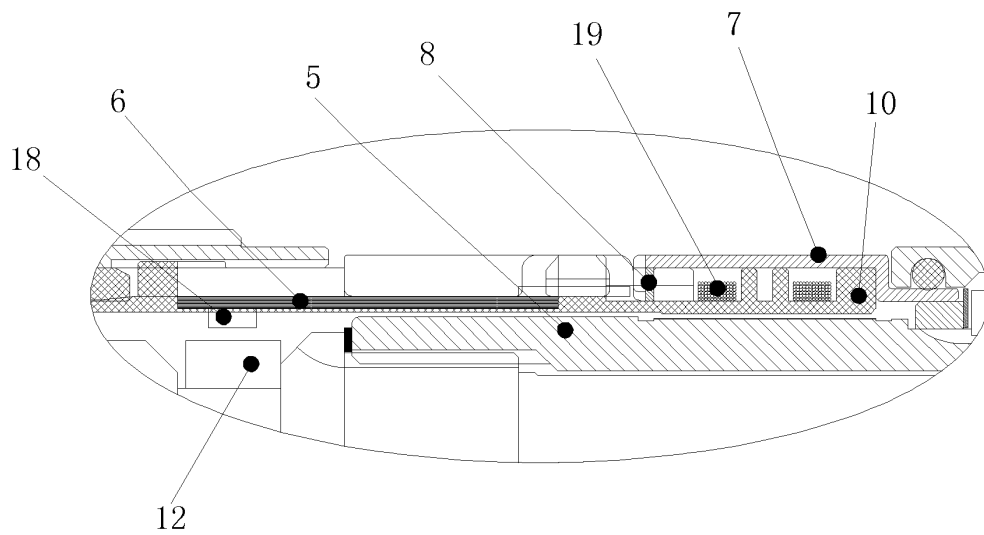


Fig. 4

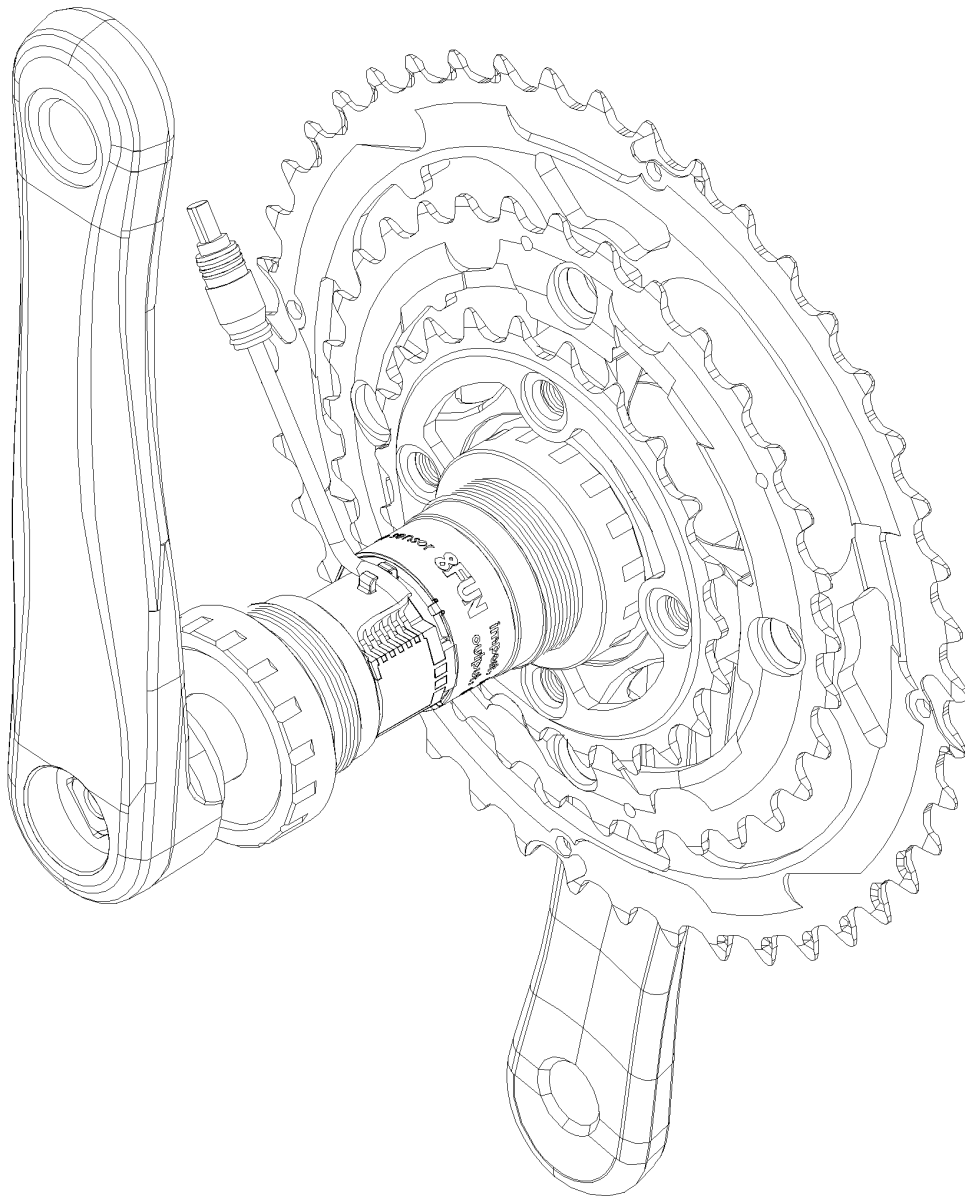


Fig. 5