

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 753 186**

(51) Int. Cl.:
G01L 3/14
(2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.07.2012 E 12176396 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2019 EP 2546626**

(54) Título: **Dispositivo de medición de fuerza para una bicicleta**

(30) Prioridad:

13.07.2011 TW 100212838

(73) Titular/es:

**HONGJI INTELLIGENT BIKE CO., LTD. (100.0%)
No. 12, Yuanqu West Road, Rulin Town, Jitan
District, Changzhou
Jiangsu, CN**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
07.04.2020

(72) Inventor/es:

HSU, CHING-FENG

(74) Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 753 186 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 medición de fuerza para una bicicleta

- 5 Esta invención se refiere a un dispositivo de medición de fuerza, más particularmente, a un dispositivo de medición de fuerza adaptado para el montaje en un eje pedalier de una bicicleta.

En general, la fuerza de pisada ejercida por un ciclista durante el pedaleo causará la deformación del cuadro de la bicicleta, es decir, un desplazamiento de dos partes de construcción relativas entre sí. Se emplea un dispositivo de medición para medir tal desplazamiento a efectos de calcular una magnitud de la fuerza que se ejerce en una bicicleta mediante una cadena de bicicleta. Tales datos de medición se pueden recopilar y, posteriormente, analizar y registrar. Los dispositivos de medición de fuerza de la cadena de bicicleta convencionales se montan normalmente en un eje de la rueda trasera ya que la flexión que se produce en el eje de la rueda trasera es una buena medida de la tensión presente en una cadena de bicicleta, tales como los descritos en los documentos WO 03/073057 A1, WO 01/30643 A1 y US 7.814.800 B2. Sin embargo, la flexión del eje de la rueda trasera que se va a medir no es realmente representativa de la fuerza de pisada, ya que la fuerza de pisada se transmite al eje de la rueda trasera desde los brazos del cigüeñal a través de un plato de cadena y una cadena.

20 Los documentos de las patentes EP 1923683A1 y EP2028097A1 se refieren a un dispositivo de medición de fuerza de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Un objeto de la presente invención consiste en proporcionar un dispositivo de medición de fuerza que está adaptado para montarse en un conjunto del eje pedalier de una bicicleta para medir con precisión una fuerza ejercida sobre un eje del cigüeñal de la bicicleta. El conjunto del eje pedalier incluye una carcasa del eje pedalier que se conecta a un tubo de asiento, un tubo inferior y vainas inferiores de la bicicleta y que tiene un segmento de carcasa derecho, un husillo al que se conecta un conjunto de biela y plato y un plato de cadena, que se monta de manera giratoria con respecto a la carcasa del eje pedalier alrededor de un eje del husillo y que tiene un segmento de husillo derecho que está rodeado, de manera separada, por el segmento de carcasa derecho, y una unidad de rodamiento antifricción que está dispuesto entre el husillo y la carcasa del eje pedalier.

30 De acuerdo con esta invención, el dispositivo de medición de fuerza comprende una carcasa de manguito, un cuerpo anular, una unidad de sujeción del sensor y una unidad de sensor de efecto Hall. La carcasa del manguito está configurada para insertarse entre el husillo y la carcasa del eje pedalier del conjunto del eje pedalier, y tiene una primera pared externa de la mitad de la carcasa y una pared tubular interna que están radialmente separadas entre sí para definir un espacio libre circundante que se extiende circunferencialmente y que están adaptadas para estar acopladas en contacto con el segmento de carcasa derecho de la carcasa del eje pedalier y la unidad de rodamiento antifricción, respectivamente. El cuerpo anular está dispuesto en y se puede mover con la pared tubular interna y tiene una superficie anular externa que está enfrentada y separada de la primera pared externa de la mitad de la carcasa. La superficie anular externa tiene una región de tensión que está configurada para realizar un desplazamiento de tensión correspondiente a una fuerza de pisada ejercida sobre el husillo. La unidad de sujeción del sensor define una zona de activación del sensor que está enfrentada a la región de tensión y está dispuesta para no moverse con la primera pared externa de la mitad de la carcasa. La unidad de sensor de efecto Hall incluye un sensor que está dispuesto en la zona de activación del sensor y que está sujeto para no moverse con respecto a la unidad de sujeción del sensor y un miembro magnético que está dispuesto para que se puede desplazar con el desplazamiento de tensión de la región de tensión y que está separado del sensor a una distancia predeterminada tal que un campo magnético generado de ese modo cambia cuando el miembro magnético se desplaza con el desplazamiento de tensión para emitir una señal indicativa de la magnitud de la fuerza de pisada.

50 Una montura de transmisión de fuerza que está dispuesta en dicha región de tensión, que se extiende radialmente hacia dicha zona de activación del sensor y que está configurada para permitir que dicho miembro magnético se monte en la misma.

Otras características y ventajas de la presente invención se volverán evidentes en la siguiente descripción detallada de las realizaciones preferidas de la invención, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

55 La Figura 1 es una vista lateral esquemática de una bicicleta que incorpora un dispositivo de medición de fuerza de esta invención;
 la Figura 2 es una vista en perspectiva ampliada de una primera realización preferida del dispositivo de medición de fuerza, de acuerdo con la presente invención, incorporado en un conjunto de eje pedalier de la bicicleta;
 60 la Figura 3 es una vista despiezada en perspectiva de la primera realización preferida y la carcasa del eje pedalier de un conjunto de eje pedalier;
 la Figura 4 es una vista despiezada en perspectiva de la primera realización preferida tomada desde otro ángulo;
 la Figura 5 es una vista en perspectiva, parcialmente seccionada, de la primera realización preferida cuando se monta en la carcasa del eje pedalier;
 65 la Figura 6 es una vista en perspectiva de una segunda realización del dispositivo de medición de fuerza de acuerdo con esta invención;

- la Figura 7 es una vista en perspectiva, parcialmente despiezada, de la segunda realización preferida; la Figura 8 es una vista en perspectiva, parcialmente seccionada, de la segunda realización preferida; la Figura 9 es una vista en perspectiva de una tercera realización preferida del dispositivo de medición de fuerza de acuerdo con esta invención;
- 5 la Figura 10 es una vista despiezada en perspectiva de la tercera realización preferida; la Figura 11 es una vista en perspectiva, parcialmente seccionada, de la tercera realización; la Figura 12 es una vista en perspectiva de una cuarta realización preferida del dispositivo de medición de fuerza de acuerdo con esta invención;
- 10 la Figura 13 es una vista en perspectiva, parcialmente seccionada, de la cuarta realización preferida; la Figura 14 es otra vista en perspectiva, parcialmente seccionada, de la cuarta realización preferida; la Figura 15 es una vista en perspectiva, parcialmente despiezada, de una quinta realización preferida del dispositivo de medición de fuerza de acuerdo con esta invención;
- 15 la Figura 16 es una vista en perspectiva, parcialmente seccionada, de la quinta realización preferida; la Figura 17 es una vista en perspectiva de una sexta realización preferida del dispositivo de medición de fuerza de acuerdo con esta invención;
- 20 la Figura 18 es una vista en perspectiva de una séptima realización preferida del dispositivo de medición de fuerza de acuerdo con esta invención; la Figura 19 es una vista en perspectiva de una octava realización preferida del dispositivo de medición de fuerza de acuerdo con esta invención; y la Figura 20 es una vista despiezada en perspectiva, parcialmente seccionada, de la octava realización preferida.

Antes de describir la presente invención con más detalle, cabe señalar que se han usado los mismos números de referencia para indicar elementos similares a lo largo de la memoria descriptiva.

- 25 Con referencia a las Figuras 1 a 5, una primera realización preferida de un dispositivo de medición de fuerza 100 de acuerdo con la presente invención está adaptado para montarse en un conjunto de eje pedalier de una bicicleta 4.

El conjunto de eje pedalier incluye una carcasa 46 del eje pedalier que está conectada a un tubo de asiento 411, un tubo inferior 412 y a las vainas inferiores 414 de la bicicleta 4 y que tiene un segmento de carcasa derecho 462. Un husillo 42 al que se conectan un conjunto 47 de plato y biela y un plato de cadena 43 está montado de manera giratoria con respecto a la carcasa 46 del eje pedalier alrededor de un primer eje (L1) del husillo para transmitir una fuerza de pisada (F1) a un eje 48 de la rueda trasera mediante una cadena 49 para mover la bicicleta 4 en una dirección hacia delante, transversal a una dirección del primer eje (L1) del husillo. El husillo 42 tiene un segmento de husillo derecho 421 rodeado, de manera separada, por el segmento de carcasa derecho 462. Una unidad de rodamiento antifricción 40 está dispuesta entre el husillo 42 y la carcasa 46 del eje pedalier. Cuando se aplica la fuerza de pisada (F1) para mover el husillo 42, así como el plato de cadena 43 y la cadena 49 para mover la bicicleta 4 hacia delante, se genera una fuerza contraria (F2) opuesta a la fuerza de pisada (F1) para hacer un ligero movimiento del husillo 46 con respecto a la carcasa 46 del eje pedalier. Tal movimiento es detectado y medido por el dispositivo de medición de fuerza 100 de esta invención.

- 40 El dispositivo de medición de fuerza 100 de la primera realización preferida comprende una carcasa 2 de manguito, un cuerpo anular 32, una unidad de sujeción 31 del sensor, una montura 321 de transmisión de fuerza y una unidad de sensor 33 de efecto Hall.

- 45 La carcasa 2 del manguito está configurada para insertarse entre el husillo 42 y la carcasa 46 del eje pedalier y tiene unas paredes tubulares externa e interna 21, 22 que están separadas radialmente entre sí para definir un espacio libre circundante 20 que se extiende circunferencialmente, y que están acopladas en contacto con el segmento de carcasa derecho 462 y la unidad de rodamiento antifricción 40, respectivamente.

- 50 La carcasa 2 del manguito tiene una pared 23 de conexión tubular dispuesta para interconectar los extremos izquierdos de las paredes tubulares externa e interna 21, 22 y un par de muescas 24 que son diametralmente opuestas entre sí, que están formadas axialmente a través de la pared 23 de conexión tubular para estar en comunicación espacial con el espacio libre circundante 20, y que se extienden circunferencialmente alrededor del primer eje (L1) del husillo para reducir de manera uniforme la rigidez del mismo. La pared 23 de conexión tubular es distal al cuerpo anular 32 y es adyacente a un segmento de husillo izquierdo 422 del husillo 42 a lo largo del primer eje (L1) del husillo.

- 55 El cuerpo anular 32 está dispuesto en y puede moverse con la pared tubular interna 22 y tiene una superficie anular externa 320 que está enfrentada y separada de la pared tubular externa 21 y que tiene una región 323 de tensión configurada para realizar un movimiento de tensión correspondiente a la fuerza de pisada (F1) ejercida sobre el husillo 42. La montura 321 de transmisión de fuerza está formada integralmente con y está dispuesta en la región 323 de tensión.

- 60 La unidad de sujeción 31 del sensor está formada integralmente con el cuerpo anular 32, está dispuesta para no moverse con la pared tubular externa 21 e incluye unos brazos anterior y posterior 311. Los brazos anterior y posterior 311 están separados entre sí en la dirección hacia delante, se extienden hacia arriba desde la región 323 de tensión, flanquean cooperativamente la montura 321 de transmisión de fuerza y tienen respectivamente, segmentos inferiores

anterior y posterior 3112 que están dispuestos en la región 323 de tensión, y segmentos superiores anterior y posterior 3111 que se extienden respectivamente en vertical desde los segmentos inferiores anterior y posterior 3112 para definir cooperativamente una zona de activación 313 del sensor que se enfrenta a la región 323 de tensión.

- 5 En esta realización, la pared tubular externa 21 tiene una porción 213 de escotadura marginal que se extiende circunferencialmente para terminar en las superficies de barrera anterior y posterior 2131, 2132. La unidad de sujeción 31 del sensor se ajusta en la porción 213 de escotadura marginal de tal manera que los segmentos inferiores anterior y posterior 3112 se lleven respectivamente a un acoplamiento de contacto con las superficies de barrera anterior y posterior 2131, 2132, para garantizar la inmovilidad de la unidad de sujeción 31 del sensor con respecto a la pared tubular externa 21 cuando la región 323 de tensión realiza el desplazamiento de tensión.

10 Asimismo, la pared tubular externa 21 incluye unas patas de apoyo 212 anterior y posterior que se extienden verticalmente desde las superficies de barrera anterior y posterior 2131, 2132, respectivamente, para apoyarse contra los segmentos superiores anterior y posterior 3111 de los brazos anterior y posterior 311, respectivamente, de tal manera que la inmovilidad del sensor 331 con respecto a la pared tubular externa 21 está adicionalmente asegurada.

15 La unidad de sensor 33 de efecto Hall incluye un sensor 331 y un miembro magnético 332. El sensor 331 está soportado por los brazos anterior y posterior 311 y está dispuesto en la zona de activación 313 del sensor para quedar sujeto de manera que no se mueva con respecto a la unidad de sujeción 31 del sensor y la pared tubular externa 21 cuando la región 323 de tensión realiza el desplazamiento de tensión. El miembro magnético 332 está separado del sensor 331 a una distancia predeterminada y está montado en la montura 321 de transmisión de fuerza que se extiende hacia la zona de activación 313 del sensor para que se pueda desplazar con el desplazamiento de tensión de la región 323 de tensión.

20 25 Un módulo de medición (no mostrado) está dispuesto en la zona de activación 313 del sensor y está conectado eléctricamente al sensor 331. Por lo tanto, por la interacción de la fuerza de pisada (F1) y la fuerza contraria (F2), el miembro magnético 332 se desplaza con el movimiento de tensión de la región 323 de tensión y el cuerpo anular 32 con respecto al sensor 331 para cambiar un campo magnético generado de ese modo de manera que emita una señal indicativa de la magnitud de la fuerza de pisada (F1).

30 35 Además, tal y como se muestra en la Figura 5, hay una pluralidad de fijaciones 5 dispuestas para acoplarse de forma roscada con orificios de tornillo 461 formados en la carcasa 46 del eje pedalier para apoyarse contra la carcasa del manguito 2 para fijar, de manera desmontable, el dispositivo de medición de fuerza 100 a la carcasa 46 del eje pedalier.

40 45 Con referencia a las Figuras 6 a 8, se muestra una segunda realización preferida del dispositivo de medición de fuerza 100 de acuerdo con esta invención, de construcción similar a la primera realización. La diferencia principal entre la segunda realización y la primera realización reside en que la carcasa 2 del manguito tiene un cuerpo anular 223 de tensión que está dispuesto para calzarse en un primer segmento medio 224 de la pared tubular interna 22 para moverse con el mismo, y que está configurado para apoyarse contra un segundo segmento medio 211 de la pared tubular externa 21 para permitir que el segundo segmento medio 211 se tense con una fuerza de tensión correspondiente a la fuerza de pisada (F1) ejercida sobre el cuerpo anular 223 de tensión.

50 55 La pared tubular externa 21 tiene una pluralidad de muescas 217 de escotadura dispuestas entre el segundo segmento medio 211 del mismo y el cuerpo anular 32, y desplazadas angularmente entre sí alrededor del primer eje (L1) del husillo para permitir que el desplazamiento de tensión se amplíe cuando la fuerza de tensión se transmite a través del segmento inferior posterior 3112 del brazo posterior 311 sobre la región 323 de tensión mejorando, de ese modo, la sensibilidad del sensor 331.

60 65 Con referencia a las Figuras 9 a 11, se muestra una tercera realización preferida del dispositivo de medición de fuerza 100 de acuerdo con esta invención. En esta realización, la carcasa 46 del eje pedalier de la bicicleta 4 y la pared tubular externa 21 de la carcasa 2 del manguito del dispositivo de medición de fuerza 100 están formadas integralmente entre sí. La carcasa 2 del manguito tiene una pared 25 de conexión anular que interconecta el primer segmento medio 224 de la pared tubular interna 22 y el segundo segmento medio 211 de la pared tubular externa 21 para dividir el espacio libre circundante 20 en subespacios libres circundantes derecho e izquierdo 201, 202. El dispositivo de medición de fuerza 100 comprende, adicionalmente, miembros de soporte 26 derecho e izquierdo, que están dispuestos respectivamente para ajustarse en los subespacios libres circundantes derecho e izquierdo 201, 202 para proporcionar un apuntalamiento entre las paredes tubulares externa e interna 21, 22.

70 75 El cuerpo anular 32 está dispuesto en el subespacio libre circundante derecho 201 y está formado integralmente con la pared tubular interna 22. La carcasa 46 del eje pedalier está configurada para tener un orificio pasante 210 que se extiende a través de la pared tubular externa 21 para comunicarse con el subespacio libre derecho 201 para permitir que la unidad de sujeción 31 del sensor esté dispuesta para no moverse con la pared tubular externa 21 y la carcasa 46 del eje pedalier. El cuerpo anular 32 está configurado para tener una ranura de ajuste 3231 que permite que la montura 321 de transmisión de fuerza se ajuste en el mismo. Cabe señalar claramente que, en la tercera realización preferida, se omiten las patas de apoyo 212 anterior y posterior de la pared tubular externa 21, y los brazos anterior y posterior 311 de la unidad de sujeción 31 del sensor ilustrados en las realizaciones preferidas primera y segunda.

Además, la pared tubular interna 22 tiene unas superficies tubulares exterior e interior 22b, 22a que son opuestas entre sí en direcciones radiales y que están configuradas para definir un segundo eje (L2) del husillo y el primer eje (L1) del husillo, respectivamente. El segundo eje (L2) del husillo está dispuesto desplazado del primer eje (L1) del husillo y está dispuesto entre la región 323 de tensión y el primer eje (L1) del husillo para permitir que se amplíe el desplazamiento de tensión mejorando, de ese modo, la sensibilidad del sensor 331.

Con referencia a las Figuras 12 a 14, se muestra una cuarta realización preferida del dispositivo de medición de fuerza 100 de acuerdo con esta invención, de construcción similar a la tercera realización preferida. La diferencia entre las 10 realizaciones preferidas tercera y cuarta reside en que, en la cuarta realización preferida, la unidad de sujeción 31 del sensor incluye unas patas de apoyo 212 anterior y posterior que están separadas entre sí en la dirección hacia delante, y una pared de apoyo 315 que se extiende para cooperar con las patas de apoyo 212 anterior y posterior para definir la zona de activación 313 del sensor.

15 Además, la montura 321 de transmisión de fuerza tiene un soporte móvil 341 y un miembro 342 de transmisión de fuerza. El soporte móvil 341 está configurado para permitir que el miembro magnético 332 esté montado en el mismo y está dispuesto de forma móvil en la zona de activación 313 del sensor. El miembro 342 de transmisión de fuerza se dispone entre la región 323 de tensión y el soporte móvil 341, y está configurado para transmitir el desplazamiento de tensión para empujar el soporte móvil 341 hacia la pared de apoyo 315. El soporte móvil 341 tiene un extremo de desviación 344 que se apoya contra la pared de apoyo 315 para proporcionar una acción de desviación que contrarreste la acción de empuje del desplazamiento de tensión. En esta realización, el miembro 342 de transmisión de fuerza tiene forma de bola y el extremo de desviación 344 es un muelle de compresión.

25 Asimismo, el sensor 331 está separado del soporte móvil 341 en la dirección hacia delante. Por lo tanto, en virtud del soporte móvil 341, el miembro magnético 332 se mantiene separado del sensor 331 para evitar el contacto con el sensor 331 durante el desplazamiento del mismo. El dispositivo de medición de fuerza 100 comprende, adicionalmente, puentes de apuntalamiento anterior y posterior 218, 219 que se extienden respectivamente entre las 30 paredes tubulares externa e interna 21, 22, y que están dispuestos para ser diametralmente opuestos entre sí en el subespacio libre circundante derecho 201. El puente de apuntalamiento anterior 218 está configurado para ser más corto que el puente de apuntalamiento posterior 219 para permitir que se amplíe el desplazamiento de tensión, mejorando, de ese modo, la sensibilidad del sensor 331.

Con referencia a las Figuras 15 a 16, se muestra una quinta realización preferida del dispositivo de medición de fuerza 100 de acuerdo con esta invención, de construcción similar a la cuarta realización preferida. La diferencia entre las 35 realizaciones preferidas cuarta y quinta reside en que, en la quinta realización preferida, las patas anterior y posterior 212 de la unidad de sujeción 31 del sensor están formadas integralmente con la carcasa 46 del eje pedalier de la bicicleta 4 y la pared tubular externa 21, la pared de apoyo 315 se extiende para interconectar las patas de apoyo 212 anterior y posterior, y los puentes de apuntalamiento anterior y posterior 218, 219 tienen una longitud idéntica.

40 Además, el dispositivo de medición de fuerza 100 comprende, adicionalmente, un inserto tubular 200 que incluye un cuerpo tubular 271 y un par de protuberancias 272 diametralmente opuestas que se extienden alejándose una de la otra del cuerpo tubular 271. La pared tubular externa 21 está formada con un par de muescas 21c diametralmente opuestas (solo se muestra una en la Figura 16) que se acoplan perfectamente a las protuberancias 272, de tal manera que el inserto tubular 200 se ajusta perfectamente en el subespacio libre circundante izquierdo 202 y evita movimientos 45 en una dirección circunferencial entre las paredes tubulares externa e interna 21, 22.

Con referencia a la Figura 17, se muestra una sexta realización preferida del dispositivo de medición de fuerza 100 de acuerdo con esta invención. La carcasa 2 del manguito incluye una primera pared externa 21a de la mitad de la carcasa que incluye un segmento de pared anterior 217, un segmento de pared en voladizo 215 y un segmento de pared posterior 214. El segmento de pared anterior 217 se extiende hacia arriba desde un segmento lateral anterior 227 de la pared tubular interna 22 para terminar en un extremo superior 2171 de la montura. El segmento de pared en voladizo 215 se extiende hacia atrás para terminar en un extremo en voladizo 2151. El segmento de pared posterior 214 se extiende hacia abajo para terminar en un extremo inferior 2141 y está separado de un segmento lateral posterior 228 de la pared tubular interna 22. La región 323 de tensión está dispuesta en y formada integralmente con el segmento 55 lateral posterior 228. La unidad de sujeción 31 del sensor y la unidad de sensor 33 de efecto Hall están dispuestas en el segmento de pared posterior 214 y la unidad de sujeción 31 del sensor está enfrentada a la región 323 de tensión en la dirección hacia delante.

60 Con referencia a la Figura 18, se muestra una séptima realización preferida del dispositivo de medición de fuerza 100 de acuerdo con esta invención, de construcción similar a la primera realización preferida. En esta realización, la carcasa 2 del manguito tiene una primera pared externa 21a de la mitad de la carcasa formada integralmente con la carcasa 46 del eje pedalier. El espacio libre circundante 20 tiene subespacios libres circundantes derecho e izquierdo 201, 202 opuestos entre sí en la dirección del primer eje (L1) del husillo. El cuerpo anular 32 está dispuesto en y formado integralmente con la pared tubular interna 22 en el subespacio libre circundante derecho 201. La pared tubular externa 21 tiene una porción 213 de escotadura marginal que define la zona de activación 313 del sensor y que se extiende circunferencialmente y hacia atrás para terminar en una superficie de barrera posterior 2132 y una superficie

saliente 2133.

- La unidad de sujeción 31 del sensor está dispuesta fijamente en la porción (213) de escotadura marginal para garantizar la inmovilidad del sensor 331 (no mostrado) con respecto a la pared tubular externa 21 cuando la región 323 de tensión realiza el desplazamiento de tensión. El cuerpo anular 32 incluye un miembro 342 de transmisión de fuerza que se extiende desde la región 323 de tensión hacia la superficie saliente 2133, y que está configurado para transmitir el desplazamiento de tensión de la región de tensión 323 para empujar el miembro magnético 332 de la unidad de sensor 33 de efecto Hall hacia la superficie de barrera posterior 2132.
- 5 Con referencia a las Figuras 19 a 20, una octava realización preferida del dispositivo de medición de fuerza 100 de acuerdo con esta invención tiene una construcción similar a la séptima realización preferida, excepto que la cubierta 2 del manguito incluye, adicionalmente, una segunda pared externa 21b de la mitad de la carcasa configurada para ensamblarse con la primera pared externa 21a de la mitad de la carcasa para formar una pared tubular externa 21 que rodea y está separada de la pared tubular interna 22 por el espacio libre circundante 20. Es más, la primera pared externa 21b de la mitad de la carcasa está formada integralmente con la carcasa 46 del eje pedalier, la pared externa tubular 21 está formada con dos ranuras de acoplamiento 203 en una superficie interna que se enfrenta al espacio libre circundante 20 y la pared tubular interna 22 está formada con dos protuberancias de acoplamiento 294 que se extienden radial y exteriormente hacia el espacio libre circundante 20 y que se acoplan respectiva y perfectamente a las ranuras 203 de tal manera que se evitan movimientos en una dirección circunferencial entre las paredes tubulares externa e interna 21, 22.
- 10
- 15
- 20

Tal y como se ilustra, el dispositivo de medición de fuerza 100 de esta invención está adaptado para montarse en el conjunto de eje pedalier de la bicicleta 4 para detectar la deformación de la carcasa 2 del manguito durante el pedaleo de la bicicleta 4 para medir con precisión la fuerza de pisada aplicada a la bicicleta.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de medición de fuerza adaptado para montarse en un conjunto de eje pedalier de una bicicleta (4), incluyendo el conjunto de eje pedalier una carcasa (46) de eje pedalier que se conecta a un tubo de asiento (411), a un tubo inferior (412) y a unas vainas inferiores (414) de la bicicleta (4) y que tiene un segmento de carcasa derecho (462), un husillo (42), al que se conecta un conjunto de plato y biela (47), y un plato de cadena (43), que se monta de forma giratoria con respecto a la carcasa (46) del eje pedalier alrededor de un primer eje (L1) del husillo y que tiene un segmento de husillo derecho (421) que está rodeado, de manera separada, por el segmento de carcasa derecho (462) y por una unidad de rodamiento antifricción (40) que se dispone entre el husillo (42) y la carcasa (46) del eje pedalier, comprendiendo dicho dispositivo de medición de fuerza:
- una carcasa (2) de manguito configurada para insertarse entre el husillo (42) y la carcasa (46) del eje pedalier y que tiene una primera pared externa (21a) de la mitad de la carcasa y una pared tubular interna (22) que están separadas radialmente entre sí para definir un espacio libre circundante (20) que se extiende circunferencialmente y que están adaptadas para estar en acoplamiento de contacto con el segmento de carcasa derecho (462) de la carcasa (46) del eje pedalier y la unidad de rodamiento antifricción (40), respectivamente;
- 15 un cuerpo anular (32) que está dispuesto en y se puede mover con dicha pared tubular interna (22) y que tiene una superficie anular externa (320) que está enfrentada y separada de dicha primera pared externa (21a) de la mitad de la carcasa, teniendo dicha superficie anular externa (320) una región (323) de tensión que está configurada para realizar un desplazamiento de tensión correspondiente a una fuerza de pisada (F1) ejercida sobre el husillo (42); una unidad de sujeción (31) del sensor que define una zona de activación (313) del sensor que está enfrentada a dicha región (323) de tensión y que está dispuesta para no moverse con dicha primera pared externa (21a) de la mitad de la carcasa; y
- 20 una unidad de sensor (33) de efecto Hall que incluye un sensor (331) dispuesto en dicha zona de activación (313) del sensor y sujeto para no moverse con respecto a dicha unidad de sujeción (31) del sensor, y un miembro magnético (332) dispuesto para que pueda desplazarse con el desplazamiento de tensión de dicha región (323) de tensión y separado de dicho sensor (331) a una distancia predeterminada tal que un campo magnético generado de ese modo cambia cuando dicho miembro magnético (332) se desplaza con el desplazamiento de tensión para emitir una señal indicativa de la magnitud de la fuerza de pisada (F1), estando dicho dispositivo de medición de fuerza **caracterizado por** una montura (321) de transmisión de fuerza que está dispuesta en dicha región (323) de tensión, que se extiende radialmente hacia dicha zona de activación (313) del sensor y que está configurada para permitir que dicho miembro magnético (332) se monte en la misma.
- 25 35 2. El dispositivo de medición de fuerza según la reivindicación 1, **caracterizado por que** dicha cubierta (2) de manguito incluye, adicionalmente, una segunda pared externa (21b) de la mitad de la carcasa configurada para ensamblarse con dicha primera pared externa (21a) de la mitad de la carcasa para formar una pared tubular externa (21) que rodea y está separada de dicha pared tubular interna (22) por dicho espacio libre circundante (20).
- 40 40 3. El dispositivo de medición de fuerza según la reivindicación 1, adicionalmente **caracterizado por que** dicha unidad de sujeción (31) del sensor incluye unos brazos anterior y posterior (311) que se extienden hacia arriba desde dicha región (323) de tensión para definir cooperativamente dicha zona de activación (313) del sensor.
- 45 4. El dispositivo de medición de fuerza según la reivindicación 3, adicionalmente **caracterizado por que** dichos brazos anterior y posterior (311) están separados entre sí en una dirección hacia delante, transversal a una dirección del primer eje (L1) del husillo, y tienen, respectivamente, unos segmentos inferiores anterior y posterior (3112) que están dispuestos en dicha región (323) de tensión y que flanquean cooperativamente dicha montura (321) de transmisión de fuerza.
- 50 5. El dispositivo de medición de fuerza según la reivindicación 4, adicionalmente **caracterizado por que** dicha pared tubular externa (21) tiene una porción (213) de escotadura marginal que se extiende circunferencialmente para terminar en las superficies de barrera anterior y posterior (2131, 2132), estando dicha unidad de sujeción (31) del sensor encajada en dicha porción (213) de escotadura marginal de modo que dichos segmentos inferiores anterior y posterior (312) se lleven, respectivamente, a un acoplamiento de contacto, con dichas superficies de barrera anterior y posterior (2131, 2132) para asegurar la inmovilidad de dicho sensor (331) con respecto a dicha pared tubular externa (21) cuando dicha región (323) de tensión realiza el desplazamiento de tensión.
- 55 6. El dispositivo de medición de fuerza según la reivindicación 5, adicionalmente **caracterizado por que** dichos brazos anterior y posterior (311) tienen respectivamente segmentos superiores anterior y posterior (3111) que se extienden respectivamente en vertical desde dichos segmentos inferiores anterior y posterior (3112) para definir cooperativamente dicha zona de activación (313) del sensor.
- 60 7. El dispositivo de medición de fuerza según la reivindicación 6, adicionalmente **caracterizado por que** comprende patas de apoyo (212) anterior y posterior que se extienden en vertical desde dichas superficies de barrera anterior y posterior (2131, 2132), respectivamente, para apoyarse contra dichos segmentos superiores anterior y posterior (3111), respectivamente, para asegurar la inmovilidad de dicho sensor (331) con respecto a dicha pared tubular

externa (21).

8. El dispositivo de medición de fuerza según la reivindicación 7, adicionalmente **caracterizado por que** dicha carcasa (2) de manguito tiene una pared (23) de conexión tubular que está dispuesta para interconectar dichas paredes tubulares externa e interna (21, 22), y que es distal de dicho cuerpo anular (32) y adyacente a un segmento de husillo

5 izquierdo (422) del husillo (42) a lo largo del primer eje (L1) del husillo y un par de muescas (24) que son diametralmente opuestas entre sí y que se extienden, respectivamente, circunferencial y axialmente para estar en comunicación espacial con dicho espacio libre circundante (20) para reducir la rigidez de dicha pared tubular (23) de conexión.

10 9. El dispositivo de medición de fuerza según la reivindicación 7, adicionalmente **caracterizado por que** dicha carcasa (2) de manguito tiene un cuerpo anular (223) de tensión que está dispuesto para calzarse en un primer segmento medio (224) de dicha pared tubular interna (22) para moverse con el mismo, y que está configurado para apoyarse contra un segundo segmento medio (211) de dicha pared tubular externa (21) para permitir que dicho segundo

15 segmento medio (211) se tense con una fuerza de tensión que se ejerce sobre dicho cuerpo anular (223) de tensión y que corresponde a la fuerza de pisada (F1), estando dicha pared tubular externa (21) configurada para tener una pluralidad de muescas (217) de escotadura que están dispuestas entre dicho segundo segmento medio (211) y dicho cuerpo anular (32) y que están angularmente desplazadas entre sí alrededor del primer eje (L1) del husillo para permitir que se amplíe el desplazamiento de tensión cuando dicha fuerza de tensión se transmite a través de dicho segmento

20 inferior posterior (3112) de dicho brazo posterior (311) sobre dicha región (323) de tensión mejorando, de ese modo, la sensibilidad de dicho sensor (331).

10. El dispositivo de medición de fuerza según la reivindicación 1, adicionalmente **caracterizado por que** la carcasa (46) del eje pedalier y dicha pared tubular externa (21) están formadas integralmente entre sí, teniendo dicha carcasa

25 (2) de manguito una pared (25) de conexión anular para interconectar un primer segmento medio (224) de dicha pared tubular interna (22) y un segundo segmento medio (211) de dicha pared tubular externa (21) para dividir dicho espacio libre circundante (20) en subespacios libres circundantes derecho e izquierdo (201, 202), disponiéndose dicho cuerpo

30 anular (32) en dicho subespacio libre circundante derecho (201) y estando formado integralmente con dicha pared tubular interna (22), estando la carcasa (46) del eje pedalier configurada para tener un orificio pasante (210) que se extiende a través de dicha pared tubular externa (21) para comunicarse con dicho subespacio libre circundante derecho (201) para permitir que dicha unidad de sujeción (31) del sensor se disponga para no moverse con dicha pared tubular externa (21), estando dicho cuerpo anular (32) configurado para tener una ranura de ajuste (3231) que

permita que dicha montura (321) de transmisión de fuerza se ajuste en la misma.

35 11. El dispositivo de medición de fuerza según la reivindicación 10, adicionalmente **caracterizado por que** comprende miembros de soporte (26) derecho e izquierdo que están dispuestos respectivamente para ajustarse en dichos subespacios libres circundantes derecho e izquierdo (201, 202) para proporcionar un apuntalamiento entre dichas paredes tubulares externa e interna (21, 22).

40 12. El dispositivo de medición de fuerza según la reivindicación 11, en donde dicha pared tubular interna (22) tiene superficies tubulares exterior e interior (22b, 22a) que son opuestas entre sí en direcciones radiales y que están configuradas para definir un segundo eje (L2) del husillo y dicho primer eje (L1) del husillo, respectivamente, disponiéndose dicho segundo eje (L2) del husillo desplazado del primer eje (L1) del husillo y disponiéndose entre dicha

45 región (323) de tensión y el primer eje (L1) del husillo para permitir que se amplíe el desplazamiento de tensión de dicha región (323) de tensión, mejorando, de ese modo, la sensibilidad de dicho sensor (331).

13. El dispositivo de medición de fuerza según la reivindicación 1, adicionalmente **caracterizado por que** la carcasa (46) del eje pedalier y dicha pared tubular externa (21) están formadas integralmente entre sí, teniendo dicho espacio

50 libre circundante (20) subespacios libres circundantes derecho e izquierdo (201, 202) opuestos entre sí en una dirección del primer eje (L1) del husillo, estando dicho cuerpo anular (32) dispuesto en y formado integralmente con un primer segmento medio (224) de dicha pared tubular interna (22), estando la carcasa (46) del eje pedalier configurada para tener un orificio pasante (210) que se extiende a través de dicha pared tubular externa (21) para comunicarse con dicho subespacio libre circundante derecho (201) para permitir que se disponga dicha unidad de

55 sujeción (31) del sensor para que no se pueda mover con dicha pared tubular externa (21), incluyendo dicha unidad de sujeción (31) del sensor unas patas de apoyo (212) anterior y posterior que están separadas entre sí en una dirección hacia delante, transversal a una dirección del primer eje (L1) del husillo para definir cooperativamente dicha zona de activación (313) del sensor y una pared de apoyo (315) que se extiende para cooperar con dichas patas de apoyo (212) anterior y posterior para definir dicha zona de activación (313) del sensor, teniendo dicha montura (321) de transmisión de fuerza

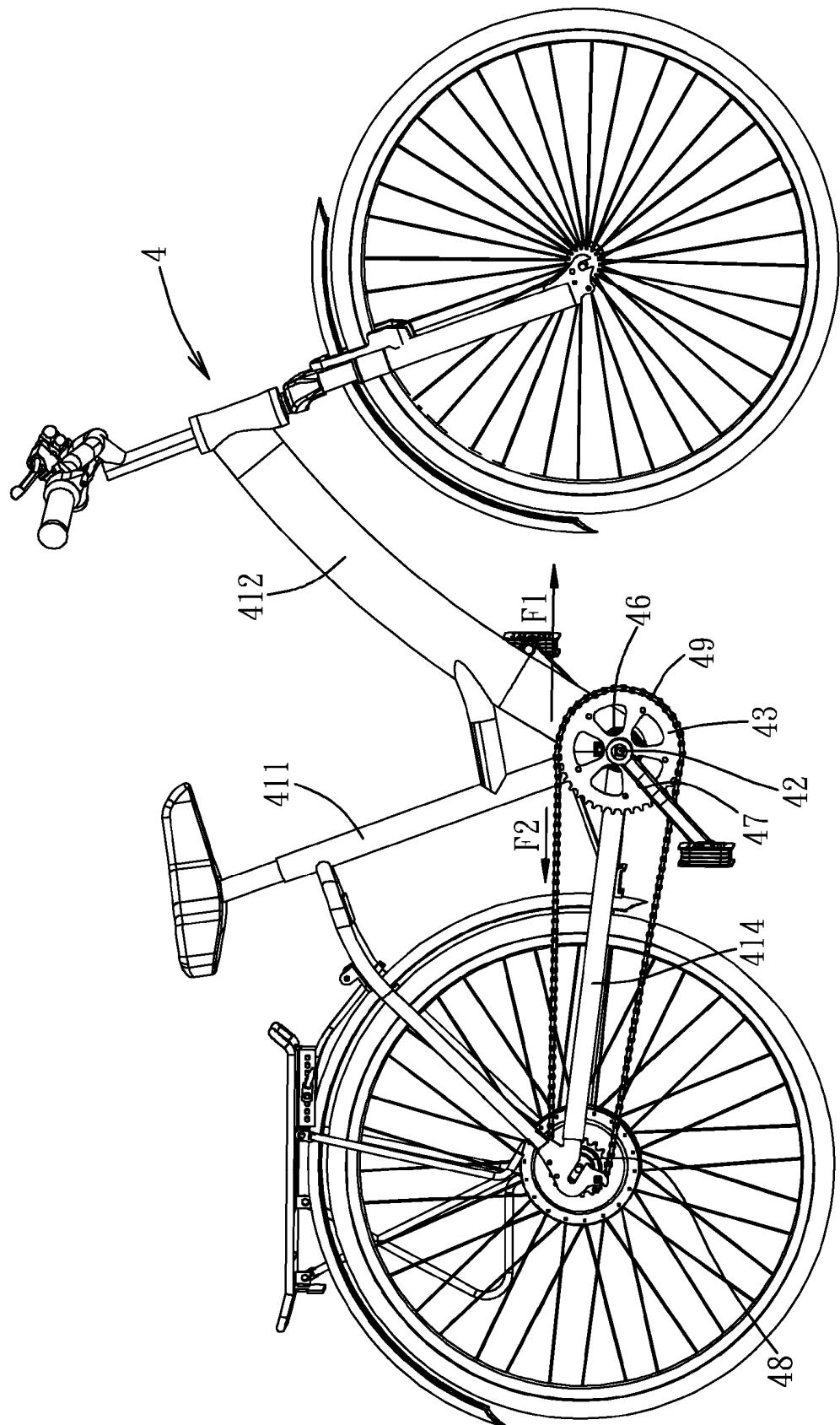
60 un soporte móvil (341) que está configurado para permitir que dicho miembro magnético (332) se monte en el mismo y que está dispuesto en dicha zona de activación (313) del sensor y un miembro (342) de transmisión de fuerza que está dispuesto entre dicha región (323) de tensión y dicho soporte móvil (341) y que está configurado para transmitir el desplazamiento de tensión para empujar dicho soporte móvil (341) hacia dicha pared de apoyo (315).

65 14. El dispositivo de medición de fuerza según la reivindicación 13, adicionalmente **caracterizado por que** dicho

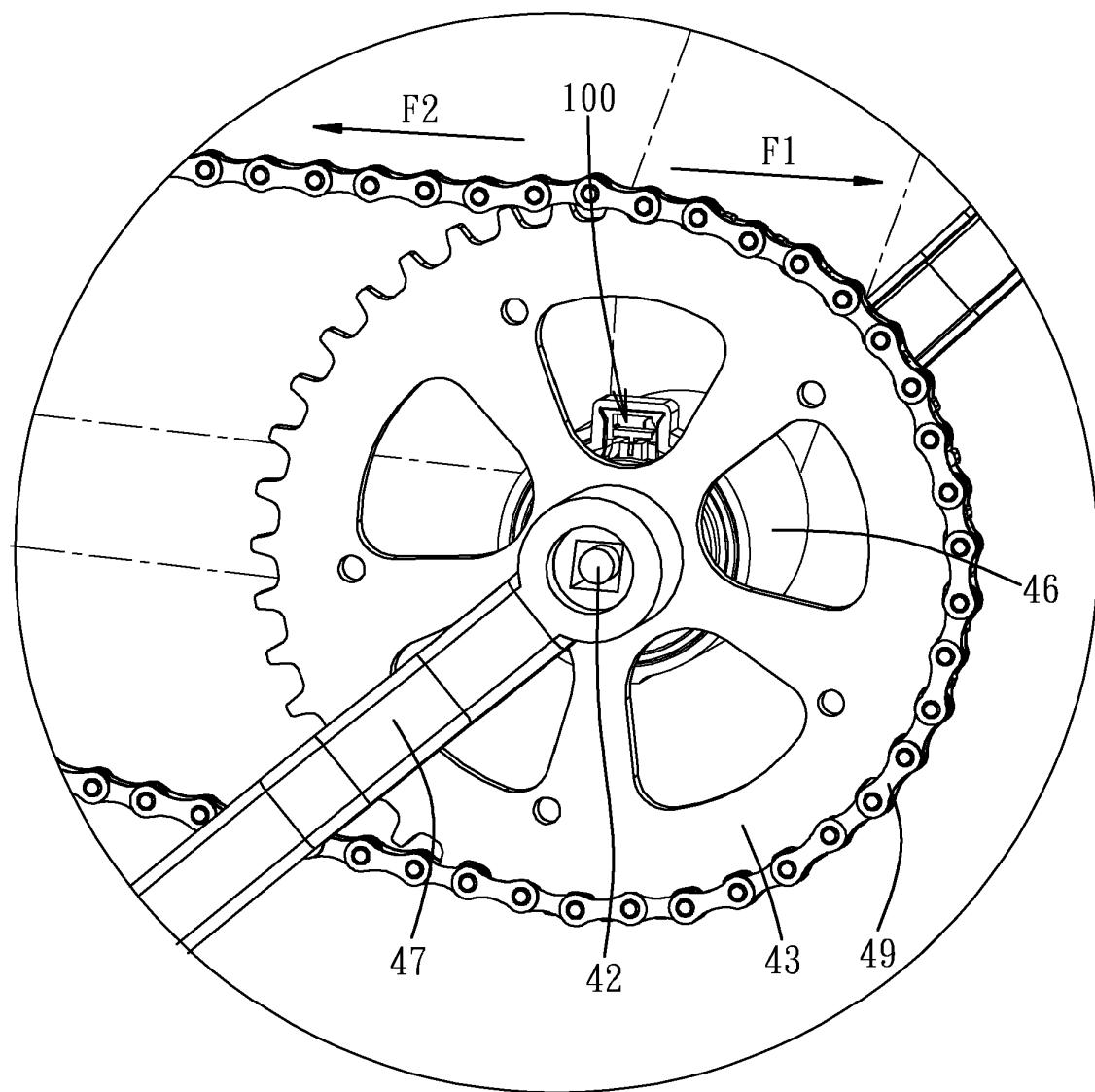
soporte móvil (341) tiene un extremo de desviación (344) que se apoya contra dicha pared de apoyo (315) para proporcionar una acción de desviación para contrarrestar la acción de empuje del desplazamiento de tensión, teniendo dicho miembro (342) de transmisión de fuerza forma de bola (342).

- 5 15. El dispositivo de medición de fuerza según la reivindicación 14, adicionalmente **caracterizado por** comprender unos puentes de apuntalamiento anterior y posterior (218, 219) que se extienden, respectivamente, entre dichas paredes tubulares externa e interna (21, 22), y que están dispuestos para estar diametralmente opuestos entre sí en dicho subespacio libre circundante derecho (201), estando dicho puente de apuntalamiento anterior (218) configurado para ser más corto que dicho puente de apuntalamiento posterior (219) para permitir que se amplíe el desplazamiento de tensión, mejorando, de ese modo, la sensibilidad de dicho sensor (331).
- 10 16. El dispositivo de medición de fuerza según la reivindicación 1, adicionalmente **caracterizado por que** la carcasa (46) del eje pedalier y dicha pared tubular externa (21) están formadas integralmente entre sí, teniendo dicho espacio libre circundante (20) subespacios libres circundantes derecho e izquierdo (201, 202) opuestos entre sí en una dirección del primer eje (L1) del husillo, estando dicho cuerpo anular (32) dispuesto en y formado integralmente con dicha pared tubular interna (22) en dicho subespacio libre circundante derecho (201), incluyendo dicha unidad de sujeción (31) del sensor patas de apoyo (212) anterior y posterior que están separadas entre sí para definir cooperativamente dicha zona de activación (313) del sensor y una pared de apoyo (315) que se extiende para interconectar dichas patas de apoyo (212) anterior y posterior, teniendo dicha montura (321) de transmisión de fuerza un soporte móvil (341) que está configurado para permitir que dicho miembro magnético (332) se monte en el mismo y que está dispuesto en dicha zona de activación (313) del sensor y un miembro transmisor de fuerza (342) que está dispuesto entre dicha región (323) de tensión y dicho soporte móvil (341) y que está configurado para transmitir el desplazamiento de tensión para empujar a dicho soporte móvil (341) hacia dicha pared de apoyo (315),
- 15 25 comprendiendo el dispositivo de medición de fuerza, adicionalmente, puentes de apuntalamiento anterior y posterior (218, 219) que se extienden, respectivamente, entre dichas paredes tubulares externa e interna (21, 22) y que están dispuestos para ser diametralmente opuestos entre sí en dicho subespacio libre circundante derecho (201); y un inserto tubular (200) que está configurado para ajustarse perfectamente en dicho espacio libre circundante izquierdo (202).
- 20 30 17. El dispositivo de medición de fuerza según la reivindicación 1, **caracterizado por que** dicho cuerpo anular (32) está formado integralmente con dicha pared tubular interna (22), incluyendo dicha primera pared externa (21a) de la mitad de la carcasa un segmento de pared anterior (217) que se extiende hacia arriba desde un segmento lateral anterior (227) de dicha pared tubular interna (22) para terminar en un extremo de montaje superior (2171), un segmento de pared en voladizo (215) que se extiende hacia atrás para terminar en un extremo en voladizo (2151), y un segmento de pared posterior (214) que se extiende hacia abajo para terminar en un extremo inferior (2141) y que está separado de un segmento lateral posterior (228) de dicha pared tubular interna (22), estando dicha región (323) de tensión dispuesta en y formada integralmente con dicho segmento lateral posterior (228), estando dicha unidad de sujeción (31) del sensor y dicha unidad de sensor (33) de efecto Hall dispuestas en dicho segmento de pared posterior (214) y que se enfrenta a dicha región de tensión en una dirección hacia delante, transversal a una dirección del primer eje (L1) del husillo.
- 35 40 45 50 55 60 65 18. El dispositivo de medición de fuerza según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la carcasa (46) del eje pedalier y dicha primera pared externa (21a) de la mitad de la carcasa están formadas integralmente entre sí, teniendo dicho espacio libre circundante (20) subespacios libres circundantes derecho e izquierdo (201, 202) opuestos entre sí en una dirección del primer eje (L1) del husillo, estando dicho cuerpo anular (32) dispuesto en y formado integralmente con dicha pared tubular interna (22) en dicho subespacio libre circundante derecho (201), teniendo dicha pared tubular externa (21) una porción (213) de escotadura marginal que define dicha zona de activación (313) del sensor y que se extiende circunferencialmente y hacia atrás para terminar en una superficie de barrera posterior (2132) y una superficie saliente (2133), estando dicha unidad de sujeción (31) del sensor dispuesta fijamente en dicha porción (213) de escotadura marginal para asegurar la inmovilidad de dicho sensor (331) con respecto a dicha pared tubular externa (21) cuando dicha región (323) de tensión realiza el desplazamiento de tensión, incluyendo dicho cuerpo anular (32) un miembro (342) de transmisión de fuerza que se extiende desde dicha región (323) de tensión hacia dicha superficie saliente (2133), y que está configurado para transmitir el desplazamiento de tensión de dicha región (323) de tensión para empujar dicho miembro magnético (32) de dicha unidad de sensor (33) de efecto Hall hacia dicha superficie de barrera posterior (2132), estando dicha unidad de sensor (33) de efecto Hall dispuesta entre dicha superficie de barrera posterior (2132) y dicho miembro (342) de transmisión de fuerza.
19. El dispositivo de medición de fuerza según la reivindicación 2, adicionalmente **caracterizado por que** dicha carcasa (46) del eje pedalier y dicha segunda pared externa (21b) de la mitad de la carcasa están formadas integralmente entre sí, teniendo dicho espacio libre circundante (20) subespacios libres circundantes derecho e izquierdo (201, 202) opuestos entre sí en una dirección de dicho primer eje (L1) del husillo, estando dicho cuerpo anular (32) dispuesto en y formado integralmente con dicha pared tubular interna (22) en dicho subespacio libre circundante derecho (201), teniendo dicha pared tubular externa (21) una porción (213) de escotadura marginal que define dicha zona de activación (313) del sensor y que se extiende circunferencialmente y hacia atrás para terminar en una superficie de barrera posterior (2132) y una superficie saliente (2133), estando dicha unidad de sujeción (31) del sensor dispuesta fijamente en dicha porción (213) de escotadura marginal para asegurar la inmovilidad de dicho

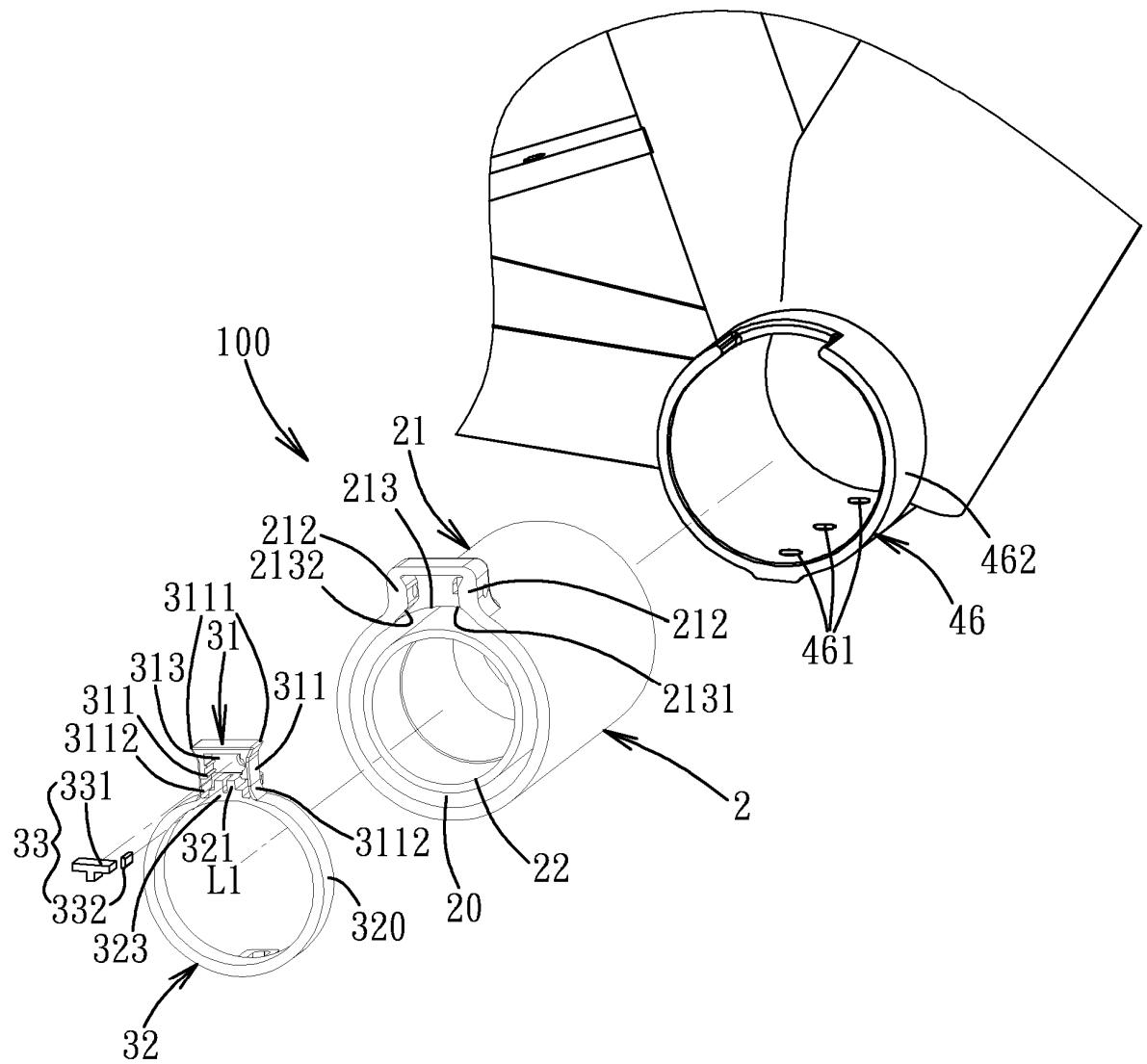
sensor (331) con respecto a dicha pared tubular externa (21) cuando dicha región (323) de tensión realiza el desplazamiento de tensión, incluyendo dicho cuerpo anular (32) un miembro (342) de transmisión de fuerza que se extiende desde dicha región (323) de tensión hacia dicha superficie saliente (2133), y que está configurado para transmitir el desplazamiento de tensión de dicha región (323) de tensión para empujar dicho miembro magnético (332) de dicha unidad de sensor (33) de efecto Hall hacia dicha superficie de barrera posterior (2132).



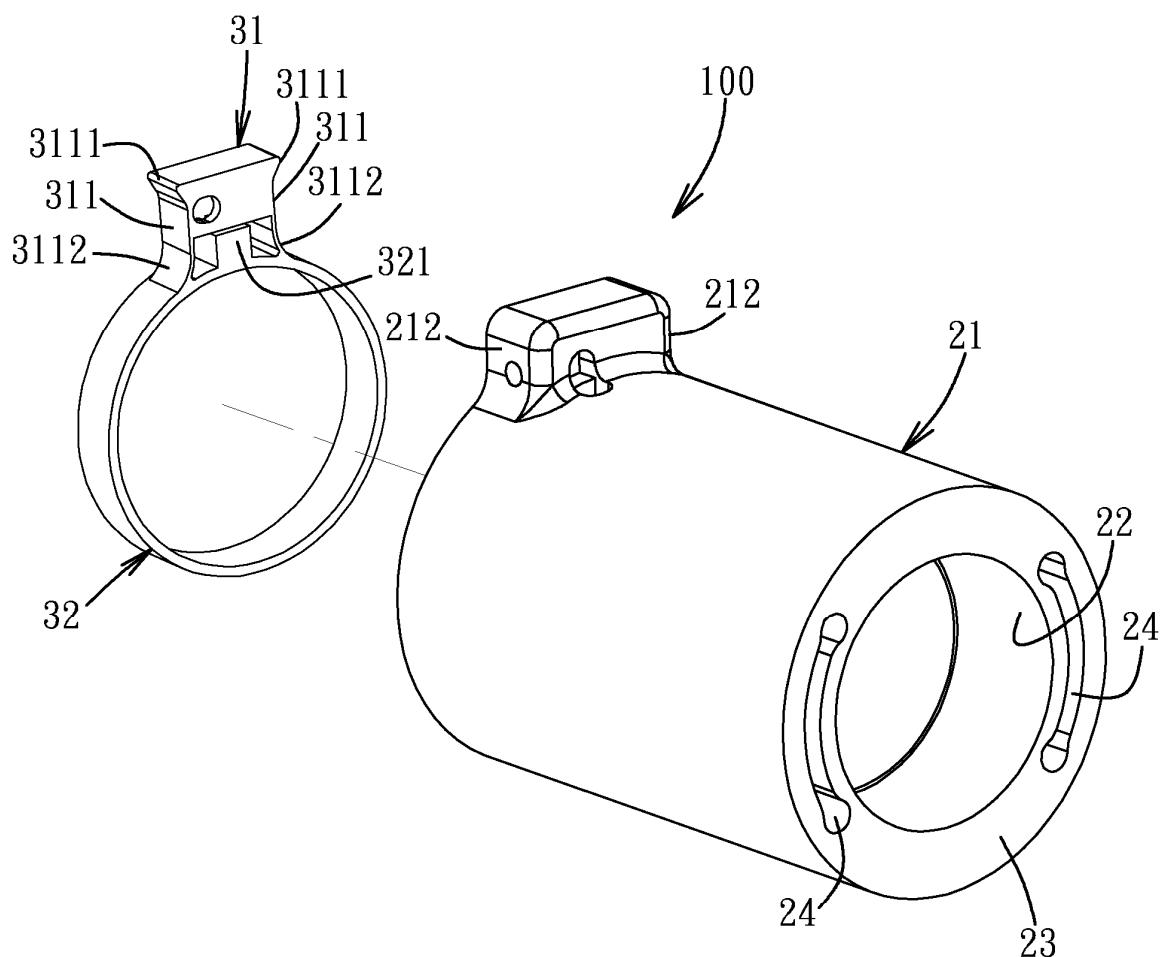
F I G. 1



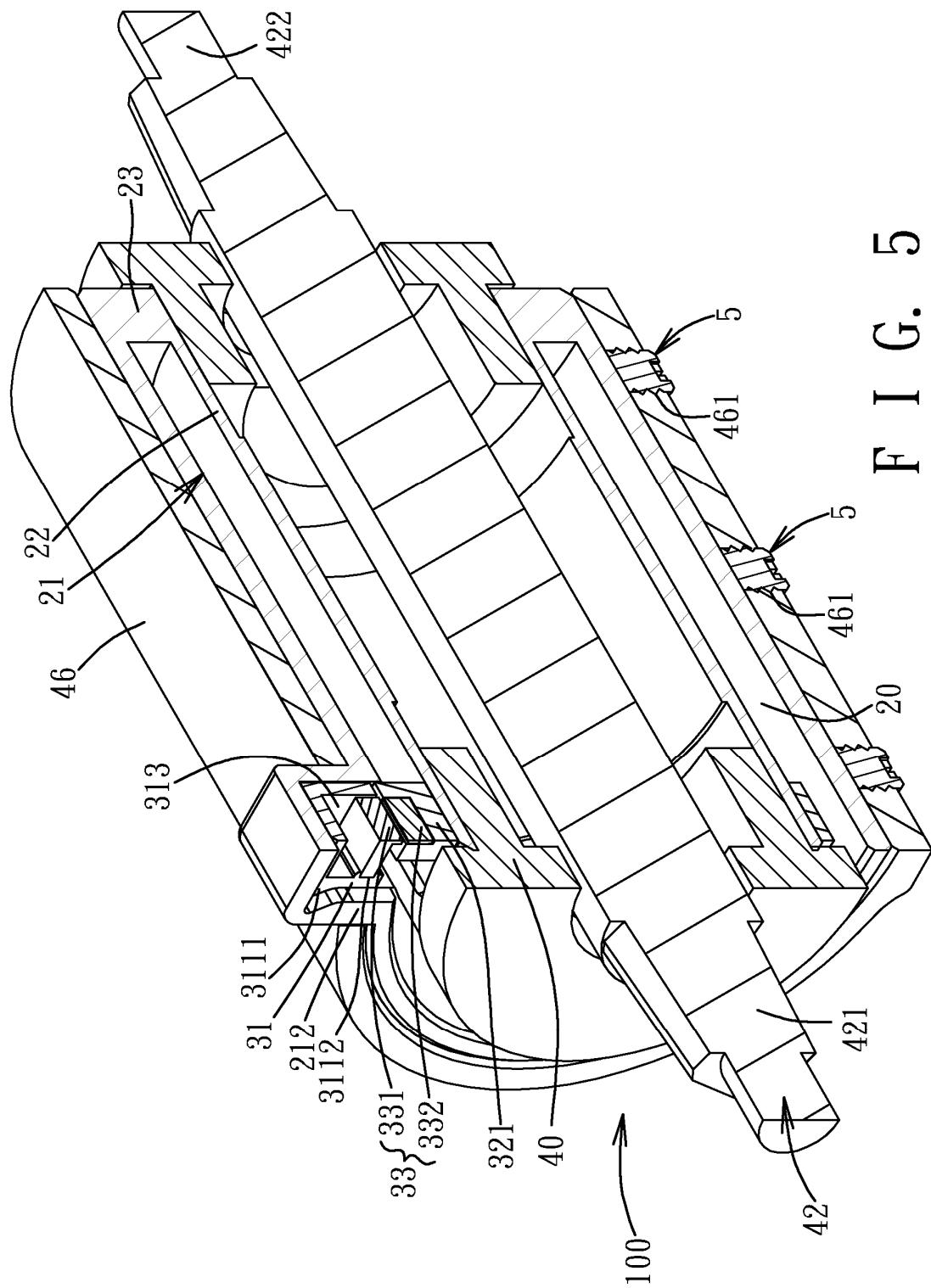
F I G. 2

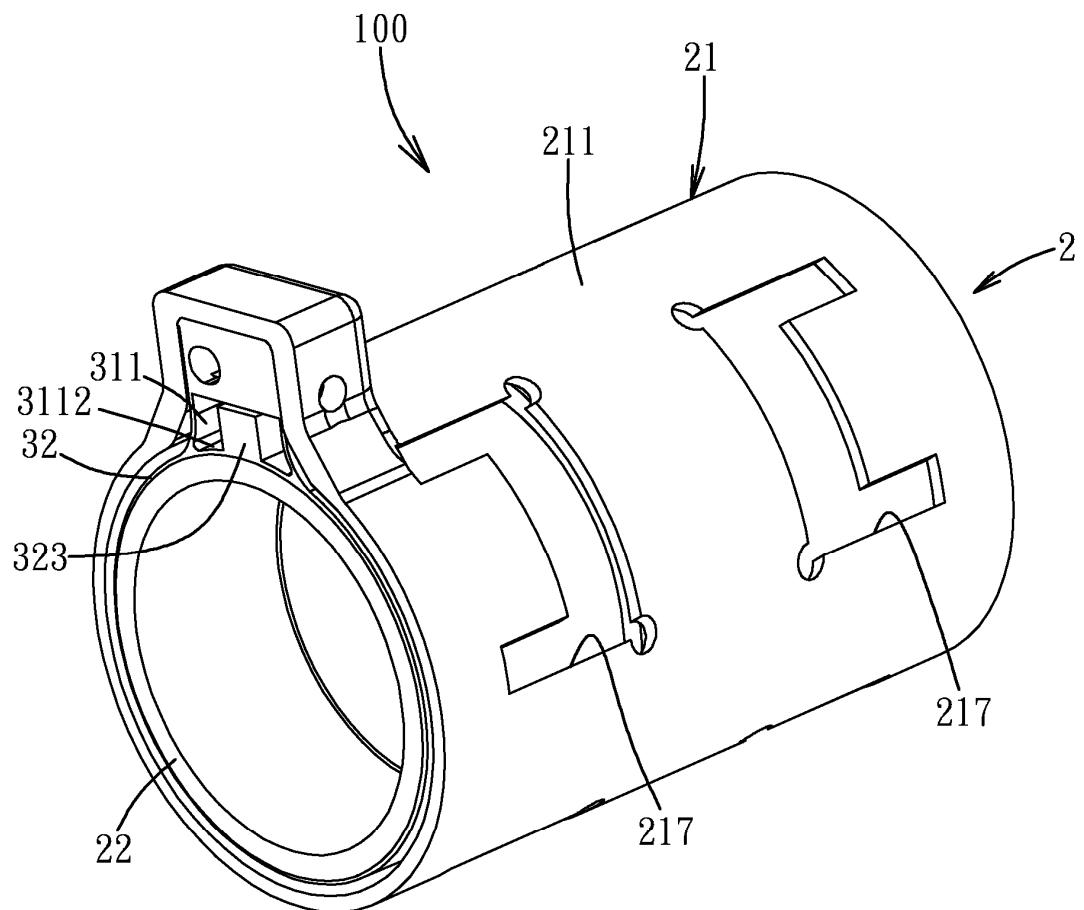


F I G. 3

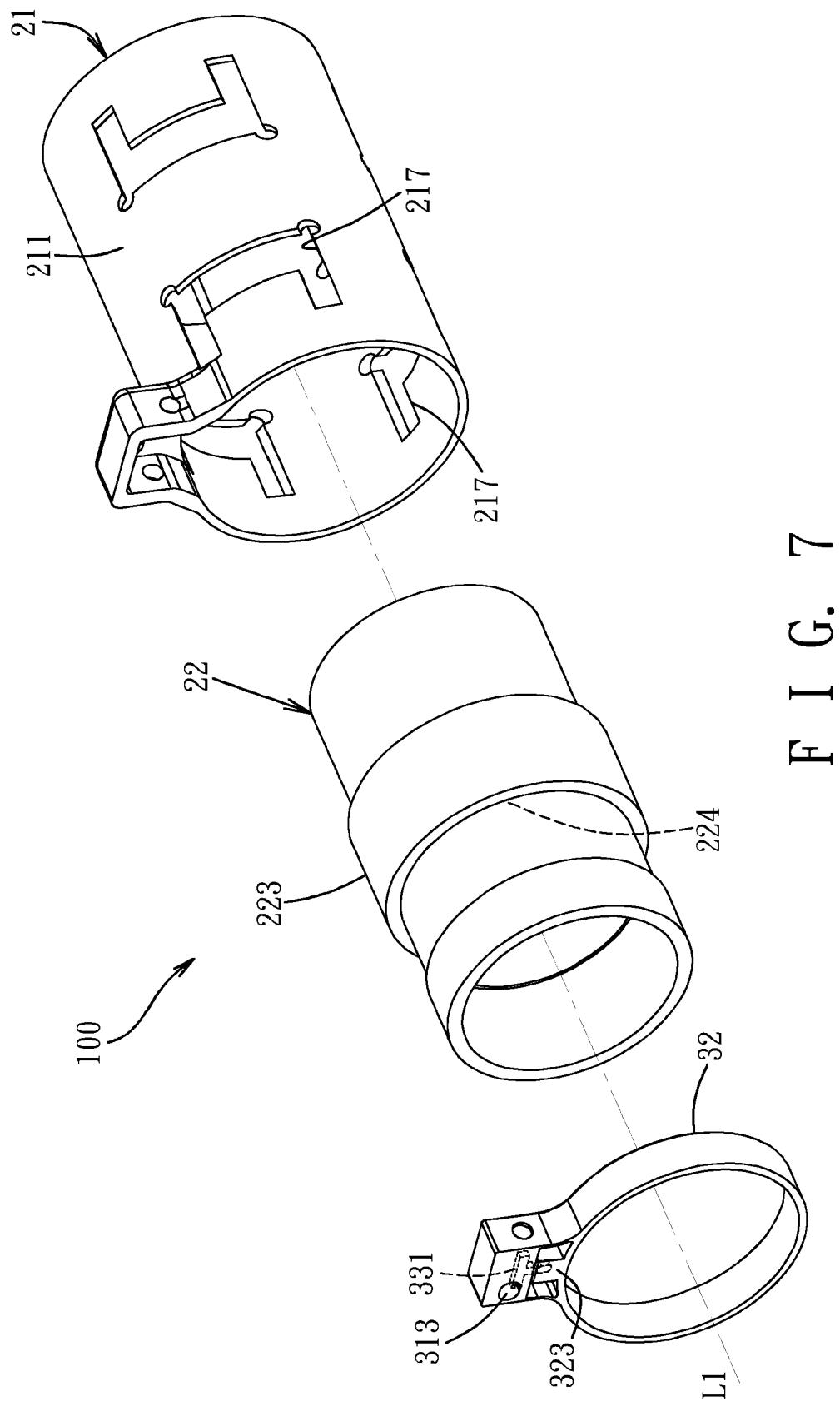


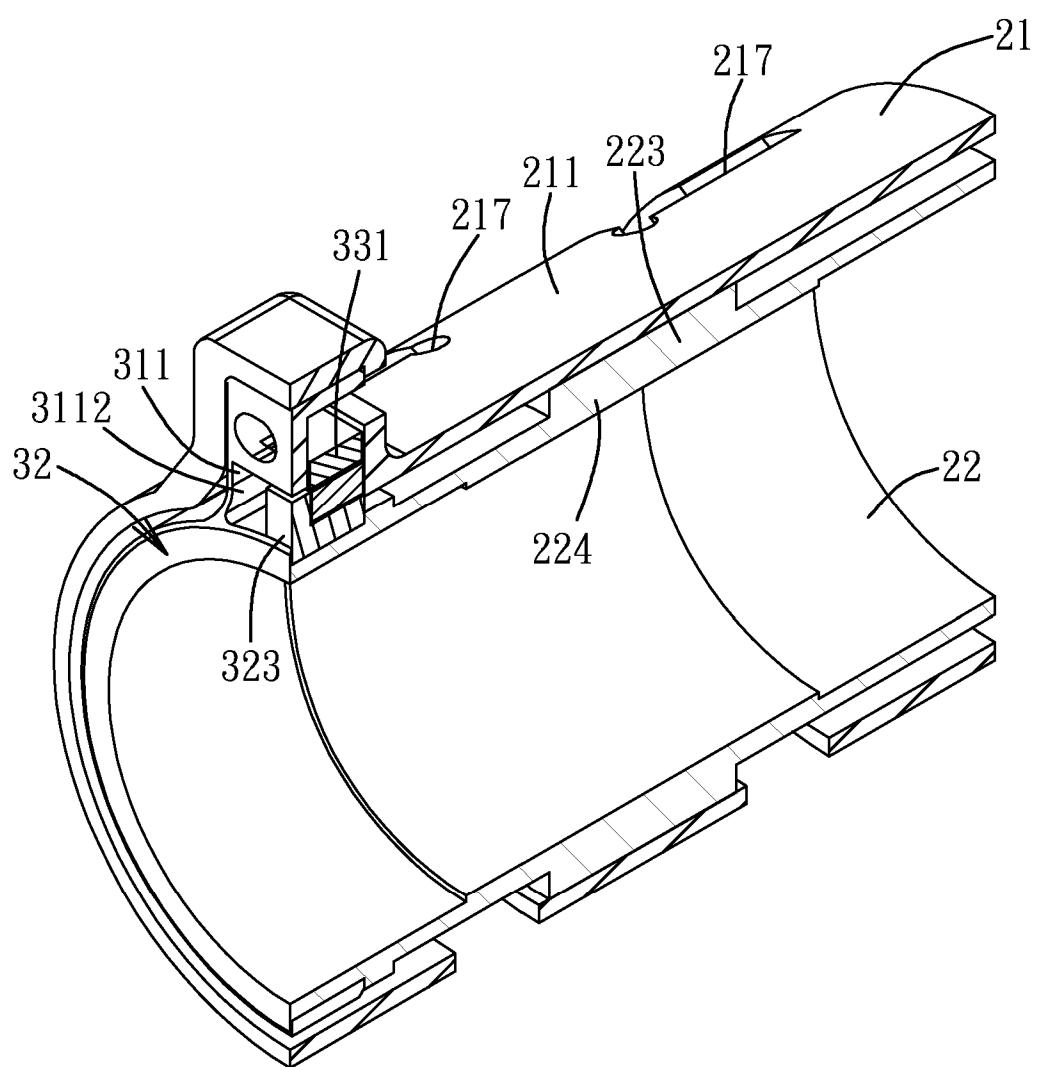
F I G. 4





F I G. 6





F I G. 8

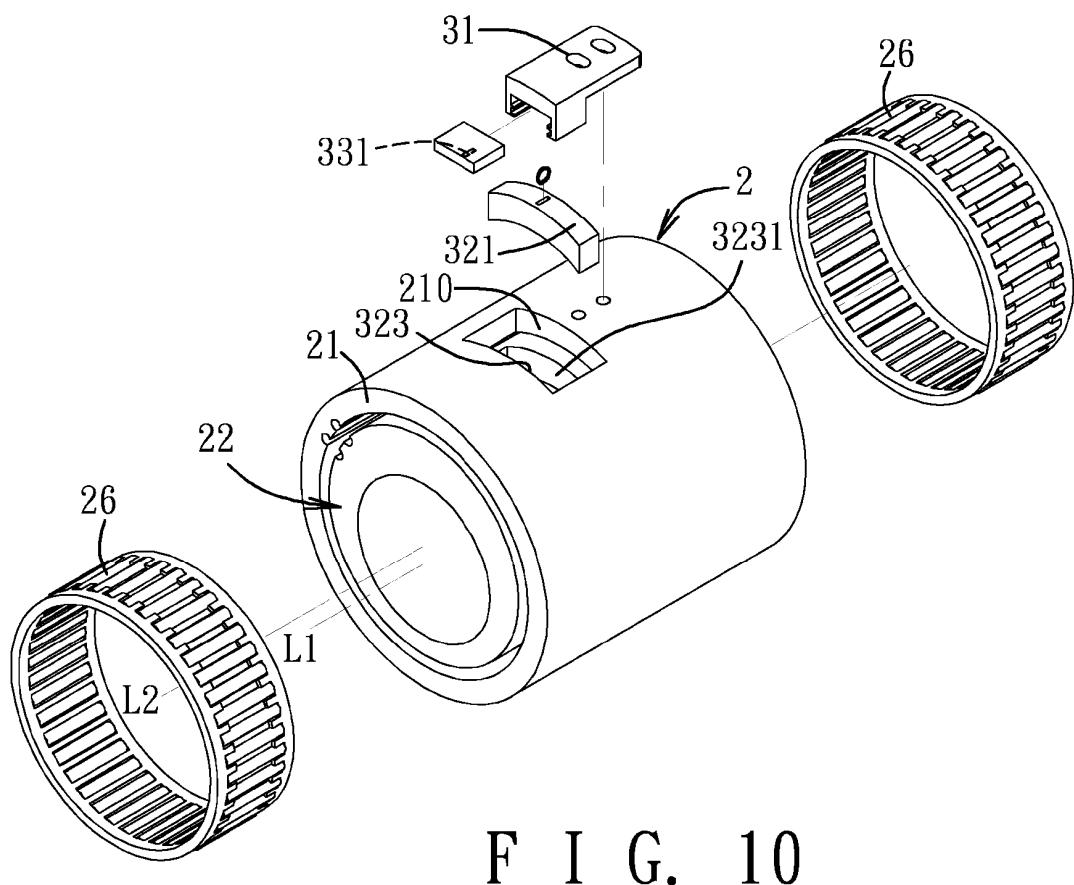
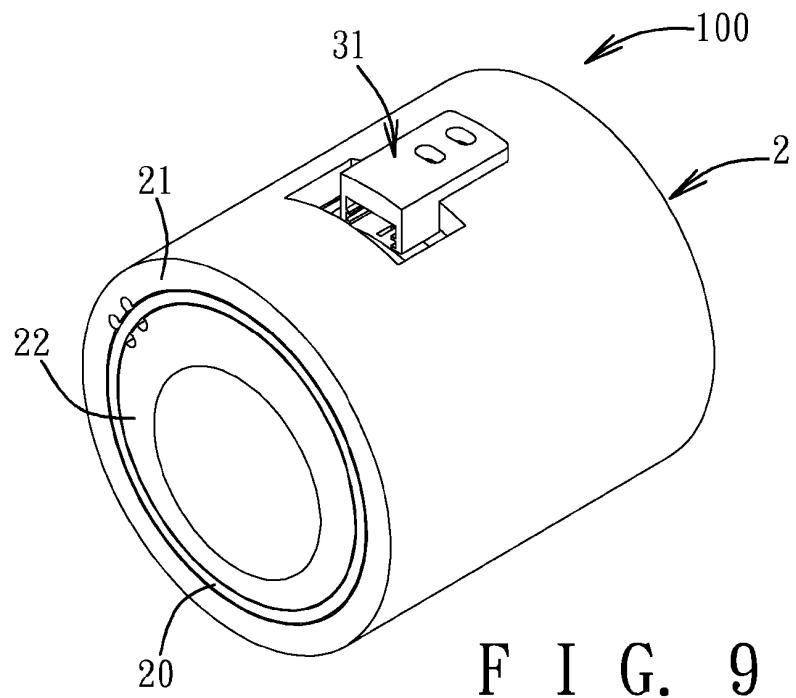
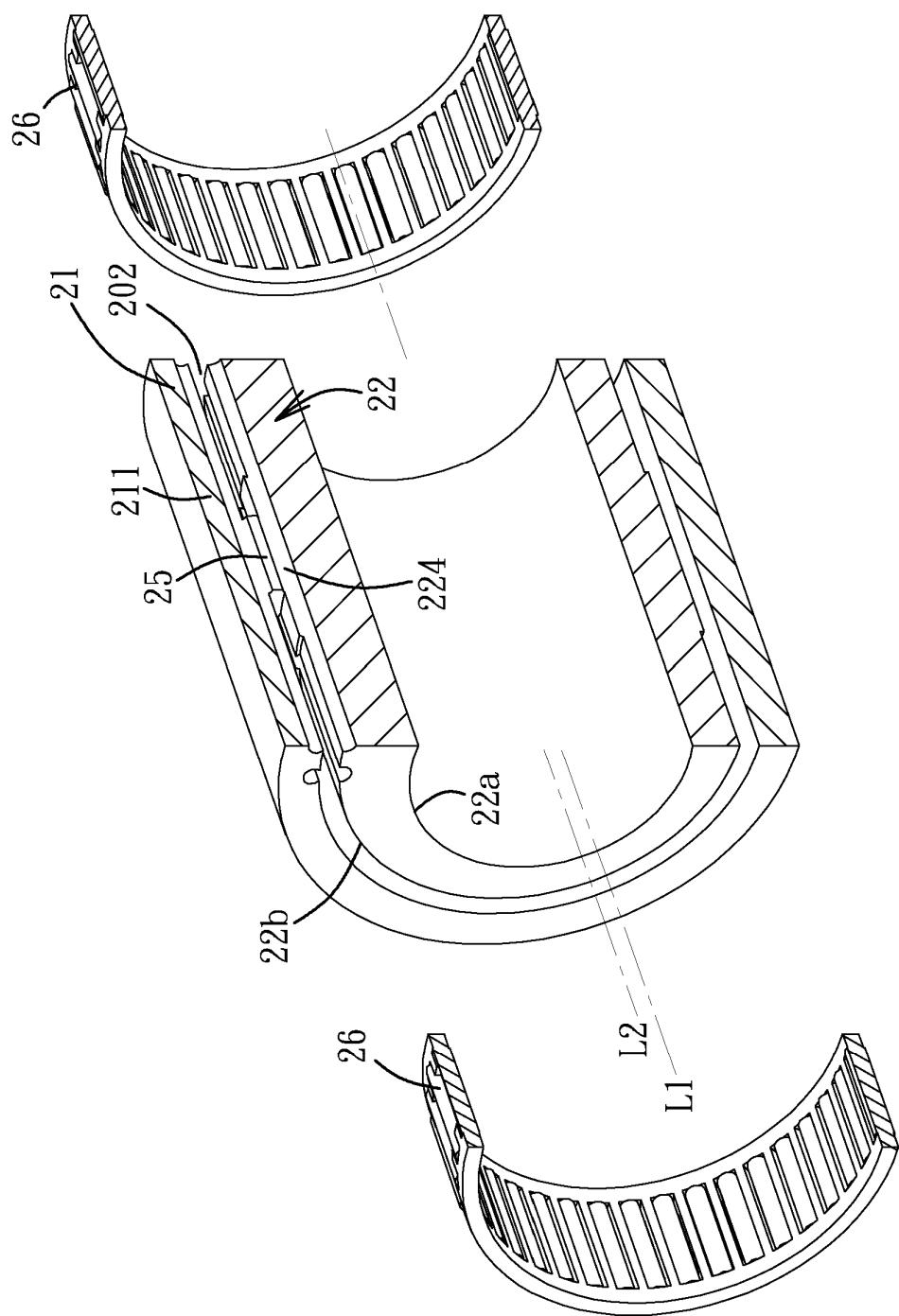
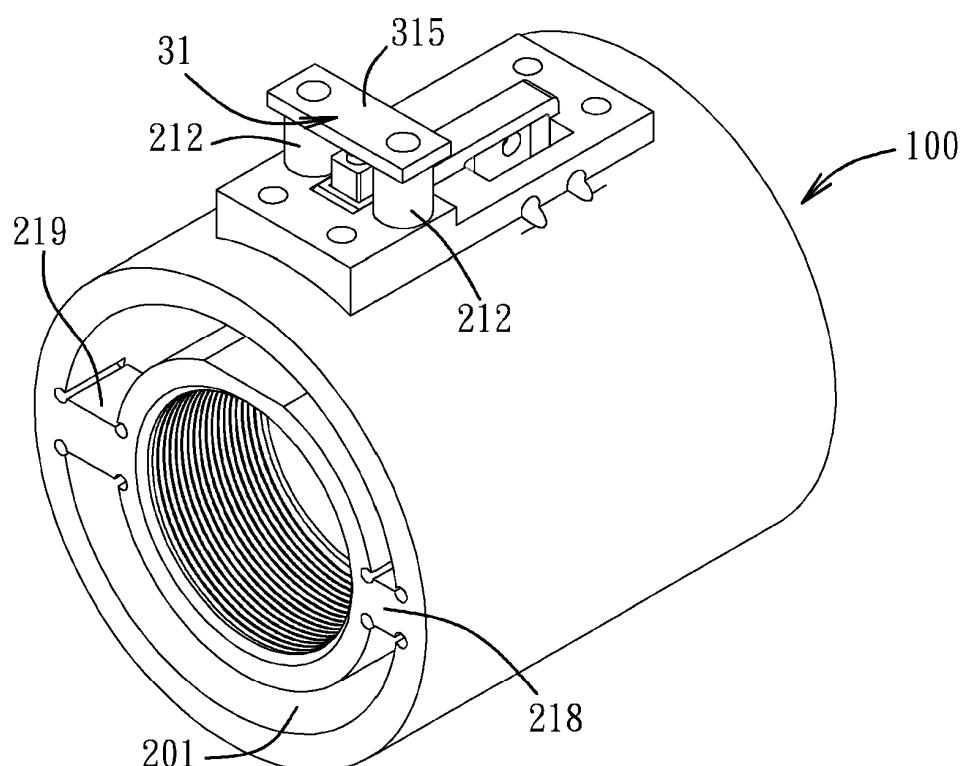
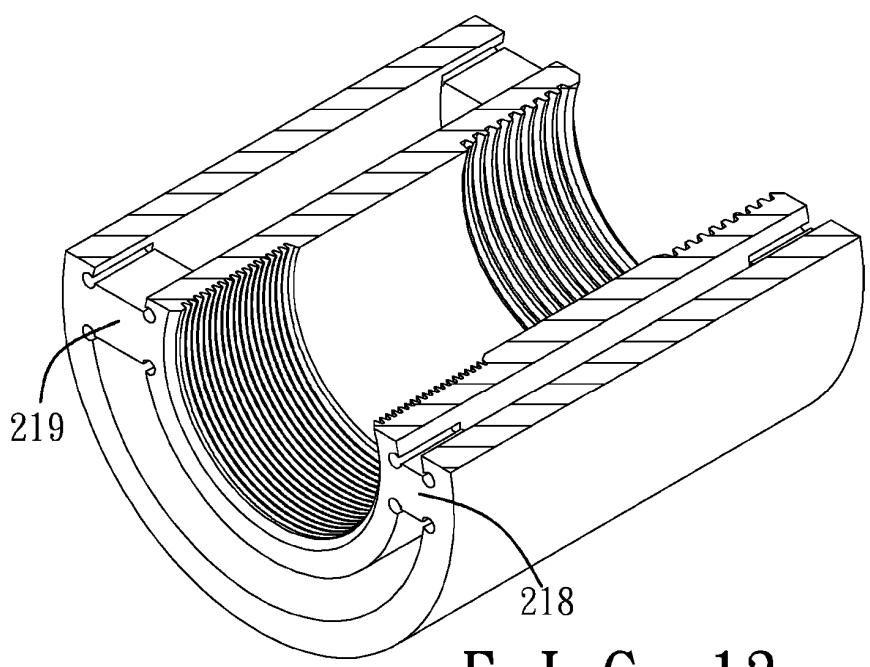


FIG. 11

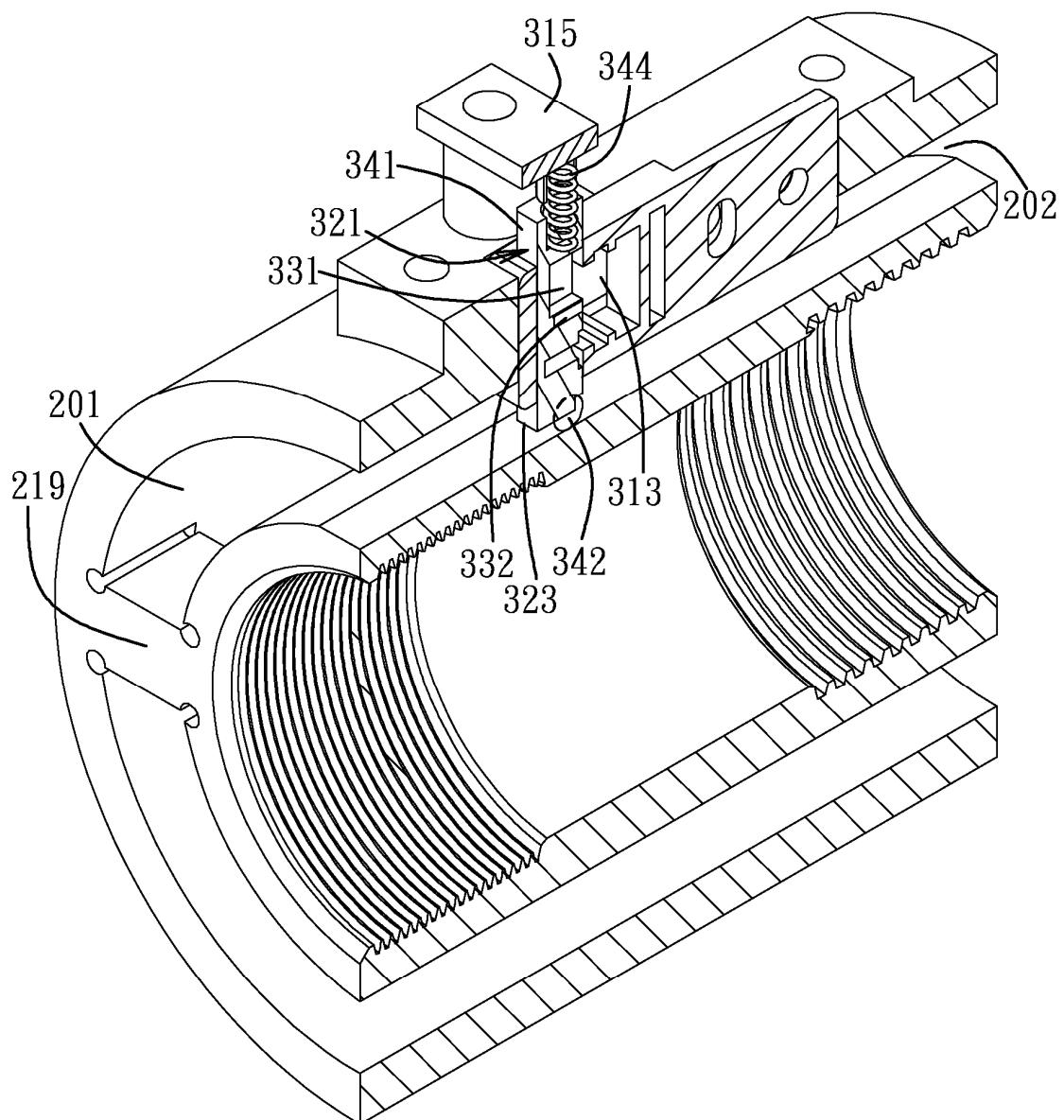




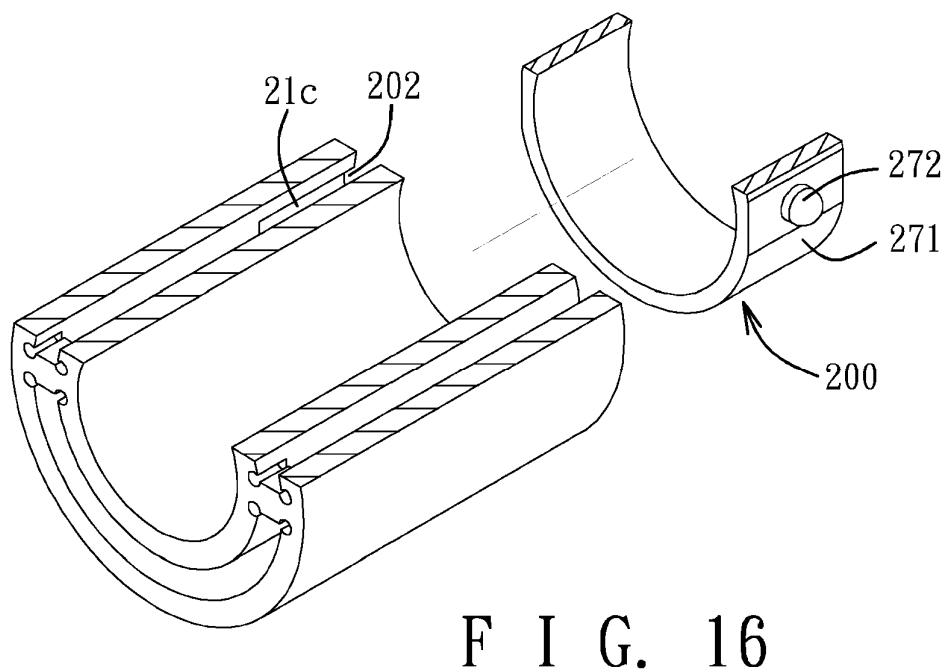
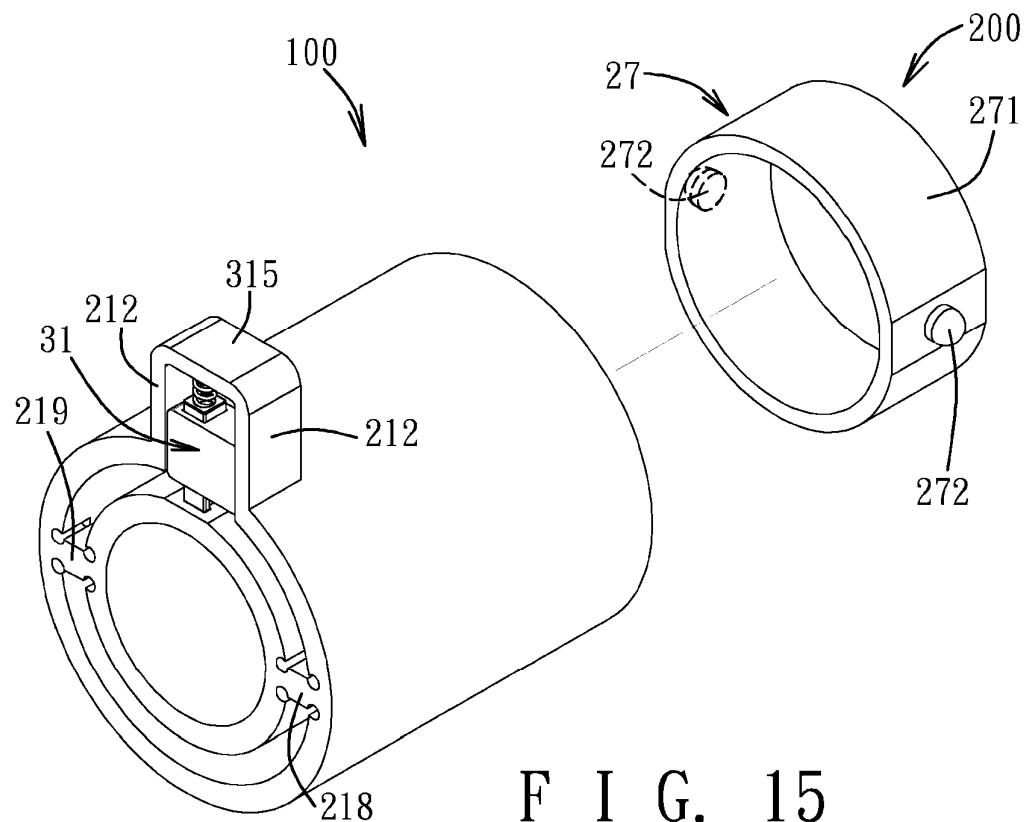
F I G. 12

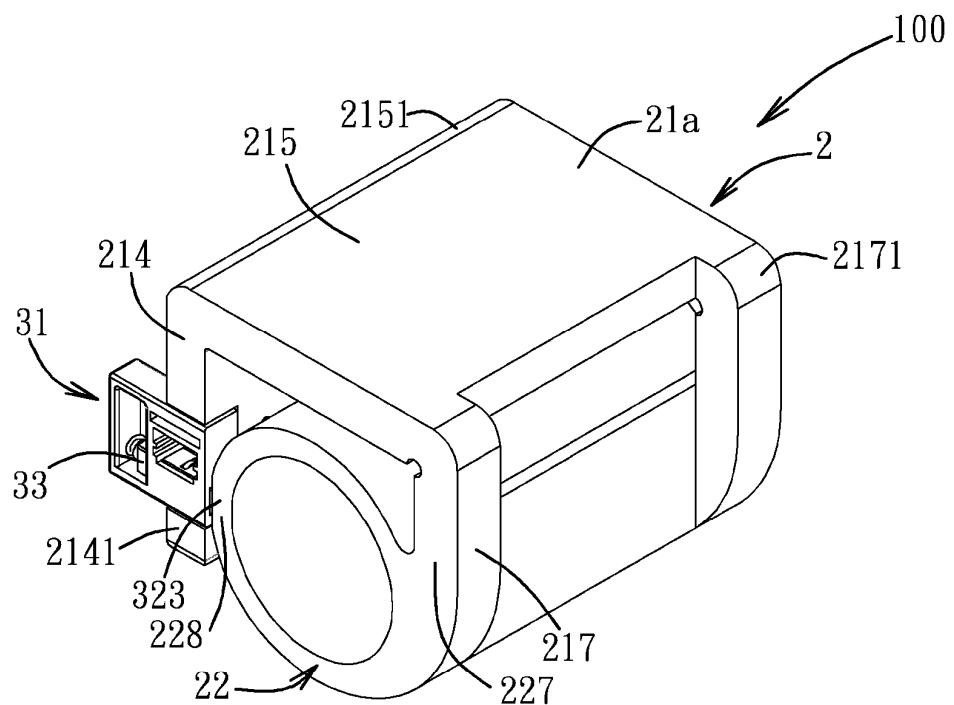


F I G. 13

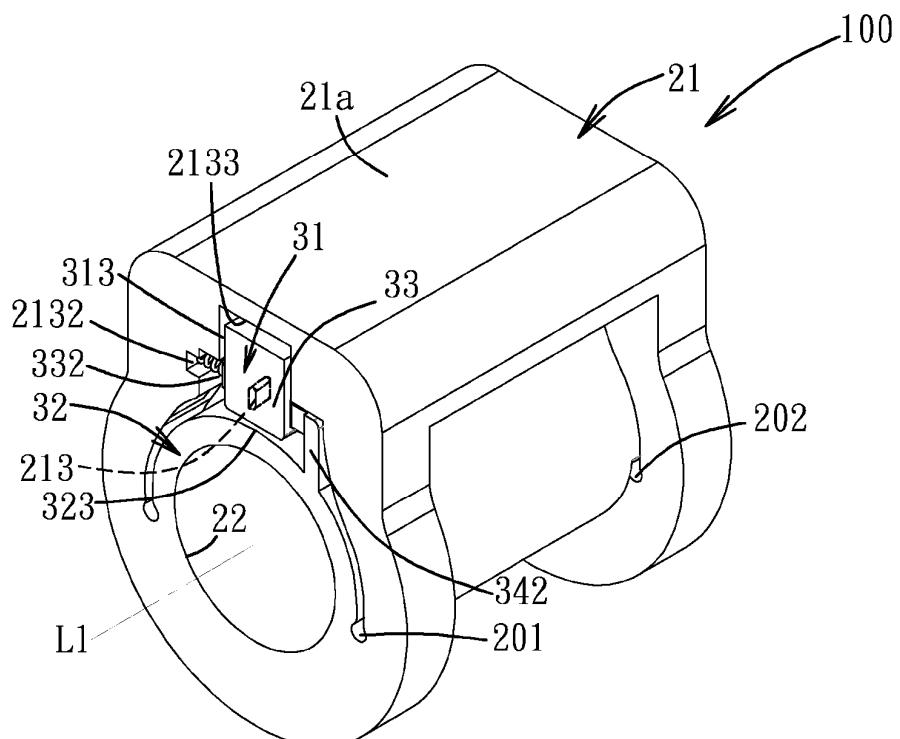


F I G. 14





F I G. 17



F I G. 18

