

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 806 823**

51 Int. Cl.:

B62M 6/50 (2010.01)

G01L 1/22 (2006.01)

G01L 3/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.02.2017 E 17156610 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.06.2020 EP 3263437**

54 Título: **Aparato de sensor de galga extensométrica y método de instalación asociado**

30 Prioridad:

28.06.2016 TW 105120275
17.11.2016 US 201615353890

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.02.2021

73 Titular/es:

TAIWAN HODAKA INDUSTRIAL CO., LTD. (50.0%)
4/F, No. 100, Sec. 2, Chang An East Road
Taipei, TW y
SU TAI INC. (50.0%)

72 Inventor/es:

JENN, PAUL

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 806 823 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

Aparato de sensor de galga extensométrica y método de instalación asociado

5

ANTECEDENTES DE LA INVENCION**Campo de la invención**

[0001] La presente invención se refiere a un método de instalación y a un aparato de un sensor basado en una galga extensométrica para generar señales de deformación causadas por una fuerza aplicada, y más particularmente, al método de instalación y al aparato del sensor sin generar señales de retroalimentación cuando la señal se utiliza para controlar un motor auxiliar que impulsa vehículos de asistencia eléctrica, tales como bicicletas eléctricas.

15

Descripción de las técnicas relacionadas

[0002] La bicicleta eléctrica, en particular, pedelec, es una bicicleta con un motor auxiliar eléctrico, y el grado de asistencia es proporcional a la fuerza de pedaleo del usuario. En otras palabras, cuanto mayor sea la fuerza de pedaleo, mayor será la potencia de los suministros del motor auxiliar. En una forma convencional de medir una fuerza de pedaleo, como se describe en la WO2001030643 A1, la magnitud de una señal de deformación de un bastidor de bicicleta se utiliza para medir el esfuerzo (la potencia) del ciclista. Como se describe en la CN1806161 A, un dispositivo de medición de diferencia de tensión se instala en una cadena para medir una señal de variación de par transmitida por la cadena cuando un ciclista aplica una fuerza de pedaleo a una bicicleta. Como se describe en la WO-03/073057, la cantidad de deformación curvada se mide cuando un usuario aplica una fuerza de pedaleo. Como se describe en la Patente de EE.UU. N.º 7,814,800B2 y en la Publicación de EE.UU. N.º 2011/0040500A1, un sensor de galga extensométrica se instala en la posición de una puntera trasera de una bicicleta para medir una señal de deformación de la puntera trasera cuando un ciclista aplica una fuerza de pedaleo.

[0003] En la Patente de EE.UU. N.º 7,814,800 B2, una horquilla trasera debilitada (puntera 50, como se muestra en la figura 3A) se instala como una puntera trasera de un bastidor de bicicleta y se proporciona para soportar un extremo de un buje. La horquilla trasera tiene una ranura de corte de precisión (55) formada en una dirección vertical, de modo que la horquilla trasera tiene un área deformable. Un extremo de una célula de medición (70) está dispuesto en el área deformable, y el otro extremo opuesto de la célula de medición (70) está dispuesto en una posición alejada del área deformable de la horquilla trasera, de modo que la célula de medición (70) puede medir una señal de deformación de la puntera trasera cuando un ciclista aplica una fuerza de pedaleo. Sin embargo, la aplicación de la Patente de EE.UU. N.º 7,814,800B2 tiene los siguientes inconvenientes:

1. La horquilla trasera debilitada es un accesorio adicional que se necesita para construir una bicicleta completa, y su fabricación no solo requiere un molde adicional y un corte de precisión, sino que también requiere una modificación del bastidor para la fijación de la horquilla trasera, lo que conlleva un mayor coste de fabricación. Además, una vez que se extrae la horquilla trasera, la bicicleta ya no se puede conducir más.

2. La dirección de deformación de la horquilla trasera es la misma que la dirección para el motor auxiliar que empuja el vehículo, de modo que se producen retroalimentaciones cuando el motor auxiliar acciona el buje, que también genera una señal de deformación de la horquilla trasera, por lo que el motor auxiliar no puede proporcionar la potencia precisa que se desea si la señal de deformación no se puede obtener (véase el punto 3 a continuación). Como resultado, el proceso de conducción no es intuitivo ni natural.

3. La célula de medición (70) es una galga extensométrica que mide la tensión mediante un cambio del valor de resistencia de un cable conductor metálico en el sensor de galga extensométrica. Cuando se estira el sensor de galga extensométrica, el cable conductor se vuelve más estrecho y más largo, de modo que aumenta el valor de resistencia. Por otro lado, cuando se comprime el sensor de galga extensométrica, el cable conductor se vuelve más ancho y más corto, de modo que se reduce el valor de resistencia. Por lo tanto, el sensor de galga extensométrica unido y el cuerpo de prueba deben ser tratados como un todo, y la dirección de medición debe ser paralela a la dirección de deformación del cuerpo de prueba. Sin embargo, en la Patente de EE.UU. N.º 7,814,800B2, la célula de medición (70), como se muestra en la figura 3A, está en dirección vertical a la dirección de deformación de la horquilla trasera (para una instalación correcta, la célula de medición (70) debería, en cambio, estar instalada en paralelo a la ranura debilitada (55), como se muestra en la figura 3A (por ejemplo, en la superficie del borde de la pata 62). Aun así, el problema de retroalimentación de la señal, tal y como se menciona en el punto 2 anterior, aun no se puede evitar.

60

[0004] En la Publicación de EE.UU. N.º 2011/0040500 A1, dos sensores de galga extensométrica 30a, 30b, como se muestra en la figura 8, se instalan en dos lados internos opuestos de dos punteras traseras, respectivamente. Esta disposición de la galga extensométrica emparejada se comprimirá o estirará de manera sincronizada, ya que la deformación de dos punteras donde se instala el eje de rueda se estira y comprime al mismo tiempo y, por lo tanto, las señales de deformación detectadas por los dos sensores de galga extensométrica, como se describe en la Publicación de EE.UU. N.º 2011/0040500 A1, se compensarán entre sí. Además, cuando la ubicación de la instalación del sensor de galga extensométrica 30, como se muestra en la figura 2 y la figura 9, se encuentre

65

exactamente en la ubicación donde el buje está atornillado al bastidor de bicicleta. Los sensores de galga extensométrica 30 no pueden evitar ser interferidos o incluso dañados.

5 [0005] La CN 102190059 A divulga un método de instalación de un aparato de sensor de galga extensométrica, y una combinación de una bicicleta eléctrica y un aparato de sensor de galga extensométrica, como se define en los preámbulos de las reivindicaciones independientes 1 y 4, respectivamente.

10 [0006] La JP 2000 272574 A divulga otro aparato de sensor de galga extensométrica de bicicleta.

RESUMEN DE LA INVENCION

15 [0007] En vista de los inconvenientes anteriormente mencionados de las aplicaciones, como se describe en la Patente de EE.UU. N.º 7,814,800B2 y la Publicación de EE.UU. N.º 2011/0040500 A1, el inventor de la presente invención proporciona una solución para superar los inconvenientes de la técnica anterior. Además, este proporciona un método que permite una instalación fácil del sensor sin alterar el diseño básico del vehículo.

20 [0008] Por lo tanto, un objetivo principal de la presente invención es proporcionar un método de instalación y un aparato de sensor de galga extensométrica capaz de generar y medir una señal de deformación causada por una fuerza aplicada. La presente invención se aplica a un vehículo eléctrico, tal como una *e-bike* que tiene una potencia auxiliar y capaz de obtener una señal de fuerza aplicada (o fuerza motriz) sin recibir las señales de retroalimentación generadas por el motor auxiliar, por lo que se suministra una potencia auxiliar correcta al vehículo eléctrico y esta hace que la conducción del vehículo eléctrico sea intuitiva y biónica.

25 [0009] Para lograr el objetivo anteriormente mencionado, la presente invención proporciona, como se define en las reivindicaciones independientes 1 y 4, un aparato de sensor de galga extensométrica instalado en una ubicación definida del bastidor de vehículo, y la ubicación elegida, junto con el método de instalación, cumple los siguientes métodos/requisitos:

30 Método 1: cuando se aplica una fuerza de empuje/tracción manual a la ubicación de instalación de un vehículo eléctrico, la ubicación del bastidor es deformable y el grado de deformación del vehículo es directamente proporcional a la fuerza de empuje/tracción aplicada;

35 Método 2: cuando se aplica la fuerza de empuje/tracción, la dirección de deformación del vehículo de la ubicación elegida es independiente de la dirección de fuerza aplicada (por ejemplo, la dirección de la fuerza puede ser de un lado a otro, mientras que de la deformación del vehículo puede ser de izquierda a derecha); y Método 3: la dirección del aparato de sensor de galga extensométrica es paralelo a la dirección de deformación del vehículo en la ubicación de instalación.

40 [0010] El aparato de sensor de galga extensométrica de la presente invención se instala en una ubicación de un bastidor de vehículo eléctrico según el método de instalación anteriormente mencionado, y el aparato de sensor de galga extensométrica comprende una placa metálica y dos sensores de galga extensométrica, y los dos sensores de galga extensométrica están unidos a ambos lados de la placa metálica, respectivamente, y dos extremos de la lámina metálica están fijados a una superficie lateral de la ubicación de instalación. Con la configuración anteriormente mencionada, la magnitud de una fuerza de pedaleo de un conductor produce una deformación del vehículo correspondiente en la ubicación de instalación, lo que provoca cambios en los valores de resistencia de los dos sensores de galga extensométrica. Con un circuito eléctrico común, esta resistencia de cambio se convierte en señal de voltaje y se procesa con un microprocesador que controla el motor auxiliar para proporcionar una potencia directamente proporcional.

50 [0011] El aparato de sensor de galga extensométrica de la presente invención está instalado en una ubicación de instalación según el método de instalación anteriormente mencionado, y el aparato de sensor de galga extensométrica comprende dos sensores de galga extensométrica unidos a dos lados opuestos izquierdo y derecho de la ubicación de instalación, respectivamente. Con la configuración anteriormente mencionada, la magnitud de una fuerza de pedaleo de un conductor produce una deformación del vehículo correspondiente en la ubicación de instalación, lo que provoca cambios en los valores de resistencia de los dos sensores de galga extensométrica. Con un circuito eléctrico común, esta resistencia de cambio se convierte en señal de voltaje y se procesa con un microprocesador que controla el motor auxiliar para proporcionar una potencia directamente proporcional.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

[0012]

65 La figura 1 es un diagrama de flujo de un método de instalación de una forma de realización preferida de la presente invención;

La figura 2 es una vista lateral de un aparato de galga extensométrica aplicado a una bicicleta eléctrica de la presente invención;

La figura 2a es una vista ampliada parcial de la figura 2;

La figura 3 es una vista plana de un primer tipo de aparato de sensor de galga extensométrica instalado en una superficie lateral de una vaina de una bicicleta eléctrica de la presente invención;

La figura 4 es una vista despiezada del primer tipo de aparato de sensor de galga extensométrica instalado en una superficie lateral de una vaina de una bicicleta eléctrica de la presente invención;

La figura 5 es una vista plana que muestra la deformación del vehículo de una vaina, una placa metálica y dos sensores de galga extensométrica, como se muestra en la figura 3, después de aplicar una fuerza motriz a la bicicleta eléctrica;

La figura 6 una vista esquemática de un segundo tipo de aparato de galga extensométrica que comprende dos sensores de galga extensométrica instalados en ambas superficies laterales de una vaina de una bicicleta eléctrica, respectivamente, de acuerdo con la presente invención;

La figura 7 es una vista esquemática que muestra la deformación del vehículo de una vaina y dos sensores de galga extensométrica, como se muestra en la figura 6, después de aplicar una fuerza motriz a una bicicleta eléctrica; y

La figura 8 es una vista de referencia de la invención que muestra un aparato de sensor de galga extensométrica instalado en una ubicación donde una vaina derecha de una bicicleta se dobla hacia un pedalier inferior.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN PREFERIDAS

[0013] Las características técnicas, el contenido, las ventajas y los efectos de la presente invención serán evidentes con la descripción detallada de una forma de realización preferida acompañada de dibujos relacionados de la siguiente manera.

[0014] La presente invención es aplicable a un vehículo eléctrico, tal como una *e-bike* o una silla de ruedas (no reivindicada) con una potencia auxiliar. El vehículo eléctrico es accionado por un motor auxiliar, de modo que el conductor puede conducir los vehículos eléctricos anteriormente mencionados con menos esfuerzo.

[0015] En la presente invención, un aparato de sensor de galga extensométrica se instala en una ubicación del bastidor del vehículo eléctrico para medir el grado de deformación del vehículo que es proporcional a la fuerza aplicada. Cuando una fuerza motriz manual (tal como una fuerza de pedaleo aplicada a un pedal de bicicleta) provoca una deformación del vehículo en la ubicación de instalación del bastidor del vehículo eléctrico y el aparato de sensor de galga extensométrica, el aparato de sensor de galga extensométrica detecta una señal de deformación, y la magnitud de la señal de deformación se usa para controlar un motor auxiliar para proporcionar una potencia directamente proporcional a la cantidad de deformación del vehículo. Cuanto mayor sea la fuerza motriz, mayor será la señal de deformación, por lo que se producirá la interferencia de las señales de retroalimentación del motor auxiliar. Como resultado, el motor auxiliar suministra una potencia de asistencia precisa.

[0016] En las figuras 1, 2, y 2a un aparato de sensor de galga extensométrica 2 está instalado en una ubicación de instalación 11 de un bastidor 10 de un vehículo eléctrico 1 conforme a la presente invención. La ubicación de instalación 11 configurada (o seleccionada) satisface los siguientes métodos:

Método 1: Cuando una fuerza de empuje/tracción manual (tal como una fuerza de pedaleo aplicada por un conductor a un pedal de bicicleta, la fuerza de pedaleo suministrada al buje, a través de una cadena motriz; o una fuerza motriz producida al empujar la rueda manual de una silla de ruedas no reivindicada) se aplica al vehículo eléctrico 1, el aparato de sensor de galga extensométricas 2 instalado en la ubicación de instalación 11 del vehículo eléctrico 1 también se deforma, y la fuerza de acción de deformación es directamente proporcional a la fuerza de empuje/tracción.

Método 2: La dirección de deformación del vehículo provocada por una fuerza aplicada a la ubicación de instalación 11 es independiente de la dirección de fuerza de empuje/tracción aplicada. De este modo, el sensor no detectará más la fuerza generada por el motor auxiliar. La retroalimentación no deseada es un problema común cuando la dirección de deformación del vehículo por fuerza manual es la misma que la de la fuerza de asistencia, lo que genera una señal de retroalimentación indeseable causada por el par del motor auxiliar. Con el método 2 logrado mediante la presente invención, la fuerza manual se obtiene con precisión. Como resultado, el motor auxiliar suministra una potencia de asistencia correcta.

Método 3: Cuando la fuerza de empuje/tracción se aplica manualmente a la ubicación de instalación 11, la dirección de deformación del vehículo es la misma que la del aparato de sensor de galga extensométrica 2. Cuando la dirección de deformación del vehículo en la ubicación de instalación 11 y la dirección de detección de tensión del aparato de sensor de galga extensométrica 2 son iguales, el aparato de sensor de galga extensométricas 2 mide la cantidad de deformación del vehículo en la ubicación de instalación 11 correctamente como se muestra en las figuras 5 y 7.

[0017] En el método 2 anteriormente mencionado, la dirección de deformación del vehículo en la ubicación de instalación 11 del aparato de sensor de galga extensométrica 2 es independiente de la dirección de la fuerza de empuje/tracción manual. En otras palabras, la dirección de deformación del vehículo provocada por la fuerza

manual en la ubicación de instalación 11 es diferente de la fuerza aplicada en sí. Y el grado de deformación del vehículo medido por el sensor es directamente proporcional a la fuerza manual aplicada. La ubicación de instalación 11 está situada en una ubicación entre ángulos de 30 grados positivo y negativo con respecto al eje paralelo de la dirección de la fuerza manual aplicada. La ubicación de instalación 11 anteriormente mencionada se refiere a la posición de una vaina derecha 12 de una bicicleta y a 10 cm de distancia del buje trasero 14 (como se muestra en la figura 2a). La ubicación de instalación 11 también se refiere a la posición donde la puntera derecha 13, que es paralela a la puntera izquierda, se une a la vaina.

[0018] El aparato de sensor de galga extensométrica de la presente invención se puede instalar mediante los dos métodos siguientes. 1. El aparato de sensor de galga extensométrica 2 instalado en la ubicación de instalación 11 de acuerdo con el método de instalación anteriormente mencionado, como se muestra en las figuras 3-5, comprende una placa metálica elástica 20 y dos sensores de galga extensométrica 21a, 21b unidos a las superficies correspondientes a ambos lados de la placa metálica 20, y los dos extremos de la placa metálica 20 se fijan a una superficie lateral de la ubicación de instalación 11. La ubicación de instalación 11 anteriormente mencionada se sitúa preferiblemente en una superficie lateral de la vaina derecha 12 enfrente del buje trasero. Con la configuración anteriormente mencionada, la placa metálica 20, los dos sensores de galga extensométrica 21a, 21b, y la vaina derecha 12 se combinan como un todo y se deforman como un todo. Además, la estructura de este tipo tiene varias ventajas: dado que ambos extremos de la placa metálica 20 del aparato de sensor 2 se pueden fijar a la ubicación de instalación 11 del bastidor 10 mediante el tornillo 22 después de que el bastidor 10 del vehículo eléctrico 1 se pinte y se termine, sin la necesidad de fijar los dos sensores de galga extensométrica 21a, 21b a la ubicación de instalación 11 antes de pintar, lo que facilita el proceso de fabricación. También proporciona una oportunidad de reparar o reemplazar la unidad del sensor. Cuando un conductor aplica una fuerza de empuje/tracción al vehículo eléctrico 1 (tal como una bicicleta eléctrica o una silla de ruedas eléctrica no reivindicada), la ubicación de instalación 11 del bastidor 10 se deforma, lo que provoca que la placa metálica 20 se deforme en consecuencia. El grado de deformación del vehículo se mide a través de dos sensores de galga extensométrica 21 instalados a ambos lados de la placa metálica 20, lo que genera señales para ser utilizadas en el control del motor auxiliar para suministrar una potencia directamente proporcional al vehículo eléctrico 1. La ubicación de instalación 11 del aparato de sensor de galga extensométrica 2 se sitúa en la vaina derecha antes de la puntera 13, y donde la vaina se dobla hacia el pedalier inferior, donde el aparato de sensor de galga extensométrica 2 se extiende sobre el ángulo obtuso del pliegue 130, como se muestra en la figura 8.

[0019] El segundo tipo de aparato de sensor de galga extensométrica 3 de la presente invención se instala en una ubicación de instalación 11 según el método de instalación anteriormente mencionado, y este tipo de sensor de galgas extensométricas 3 también comprende dos sensores de galga extensométrica 30a, 30b, como se muestra en las figuras 6 y 7. Los dos sensores de galga extensométrica 30a, 30b se unen a dos lados izquierdo y derecho correspondientes de la ubicación de instalación 11, y los dos sensores de galga extensométrica 30a, 30b y la ubicación de instalación 11 del bastidor 10 se deforman como un todo. Con la configuración anteriormente mencionada, cuando un conductor aplica una fuerza de empuje/tracción al vehículo eléctrico 1, la ubicación de instalación 11 del bastidor se deforma, y los valores de resistencia de los dos sensores de galga extensométrica 30a, 30b se modifican en consecuencia, lo que genera la señal de deformación que se usa para controlar el motor auxiliar para proporcionar una potencia directamente proporcional al vehículo eléctrico.

[0020] Es signo de mención que las direcciones de deformación y de desplazamiento del vehículo, como se describe en la Patente de EE.UU. N.º 7,814,800B2 son direcciones hacia adelante y hacia atrás, pero las direcciones de deformación y de desplazamiento del vehículo de la presente invención son direcciones izquierda y derecha, y, por lo tanto, las dos son diferentes. La Patente de EE.UU. N.º 7,814,800B2 se basa en una placa de puntera debilitada para medir la cantidad de deformación del vehículo. Sin embargo, la presente invención no requiere dicha placa de puntera adicional. La placa metálica de la presente invención es un accesorio adicional, no parte, del bastidor de bicicleta y se instala convenientemente para medir la deformación del vehículo provocada únicamente por la fuerza manual aplicada. Si la horquilla trasera, como se describe en la Patente de EE.UU. N.º 7,814,800B2 se extrae, el vehículo eléctrico ya no se puede conducir más. Por otro lado, un conductor aun puede conducir el vehículo eléctrico de la presente invención en la misma situación que una bicicleta normal. Es obvio que la presente invención mejora con respecto a la técnica anterior.

[0021] Según el método de instalación de la presente invención, el aparato de sensor de galga extensométrica se instala en la ubicación de instalación del bastidor del vehículo, y el aparato de sensor de galga extensométrica no se verá afectado por la fuerza motriz cuando se acciona el motor auxiliar, y la información de retroalimentación no se producirá cuando se gire el motor auxiliar, de modo que la conducción del vehículo eléctrico logra un efecto intuitivo y biónico.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método de instalación para instalar un aparato de sensor de galga extensométrica (2, 3) con una ubicación de instalación (11) en una bicicleta eléctrica (1), donde el aparato de sensor de galga extensométrica (2, 3) es capaz de generar una señal de deformación provocada por una fuerza de empuje/tracción aplicada a la bicicleta eléctrica (1), donde la ubicación de instalación (11) del aparato de sensor de galga extensométrica (2, 3) cumple los siguientes requisitos:
- 10 Requisito 1: cuando una fuerza de empuje/tracción se aplica a la ubicación de instalación (11) de la bicicleta eléctrica (1), la ubicación de instalación (11) es deformable y la fuerza de acción de deformación es directamente proporcional a la fuerza de empuje/tracción;
- 15 Requisito 2: cuando se aplica la fuerza de empuje/tracción, la dirección de deformación de bicicleta en la ubicación de instalación (11) es independiente de la dirección de movimiento de la fuerza de empuje/tracción;
- 20 Requisito 3: la dirección de detección de tensión del aparato de sensor de galga extensométrica (2, 3) está en la misma dirección que la dirección de deformación de bicicleta en la ubicación de instalación (11); donde la ubicación de instalación (11) se sitúa en una posición entre los ángulos de 30 grados positivo y negativo con respecto al eje paralelo a la dirección de movimiento de la fuerza de empuje/tracción; donde el método de instalación está **caracterizado por** instalar el aparato de sensor de galga extensométrica (2, 3) en la ubicación de instalación (11), que se encuentra en una vaina derecha (12) de la bicicleta (1) cerca de una puntera derecha (13) y a 10 cm de distancia de un buje trasero (14), y donde la vaina (12) se dobla hacia un pedalier inferior, donde el aparato de sensor de galga extensométrica (2, 3) se extiende sobre un ángulo obtuso del pliegue (130) de la vaina (12).
- 25 2. Método de instalación según la reivindicación 1, donde la ubicación de instalación (11) se sitúa en una posición a una distancia de 5 cm del buje trasero (14).
- 30 3. Método de instalación según la reivindicación 1, donde la ubicación de instalación (11) en la vaina derecha (12) se sitúa en un lado superficial lateral enfrente del extremo del buje trasero.
- 35 4. Combinación de una bicicleta eléctrica (1) y un aparato de sensor de galga extensométrica (2) instalado en una ubicación de instalación (11) en la bicicleta eléctrica (1), donde el aparato de sensor de galga extensométrica (2) comprende una placa metálica elástica (20) y un sensor de galga extensométrica (21a, 21b) unido a uno de los dos lados opuestos izquierdo y derecho de la placa metálica (20), y donde ambos extremos de la placa metálica (20) están fijados a una superficie lateral de la ubicación de instalación (11) del aparato de sensor de galga extensométrica (2), donde la ubicación de instalación (11) se encuentra en una posición entre ángulos de 30 grados positivo y negativo con respecto al eje paralelo a una dirección de movimiento de la fuerza de empuje/tracción,
- 40 **caracterizado por el hecho de que** el aparato de sensor de galga extensométrica (2) comprende además otro sensor de galga extensométrica (21a, 21b) unido al otro de los dos lados opuestos izquierdo y derecho de la placa metálica (20),
- 45 **y por que** la ubicación de instalación (11) se sitúa en una vaina derecha (12) de la bicicleta (1) cerca de una puntera trasera (13) y a 10cm de distancia del buje trasero (14), y donde la vaina (12) se dobla hacia un pedalier inferior, donde el aparato de sensor de galga extensométrica (2) se extiende sobre un ángulo obtuso del pliegue (130) de la vaina (12), por lo que el aparato de sensor de galga extensométrica (2) se instala de acuerdo con el método de instalación según la reivindicación 1.

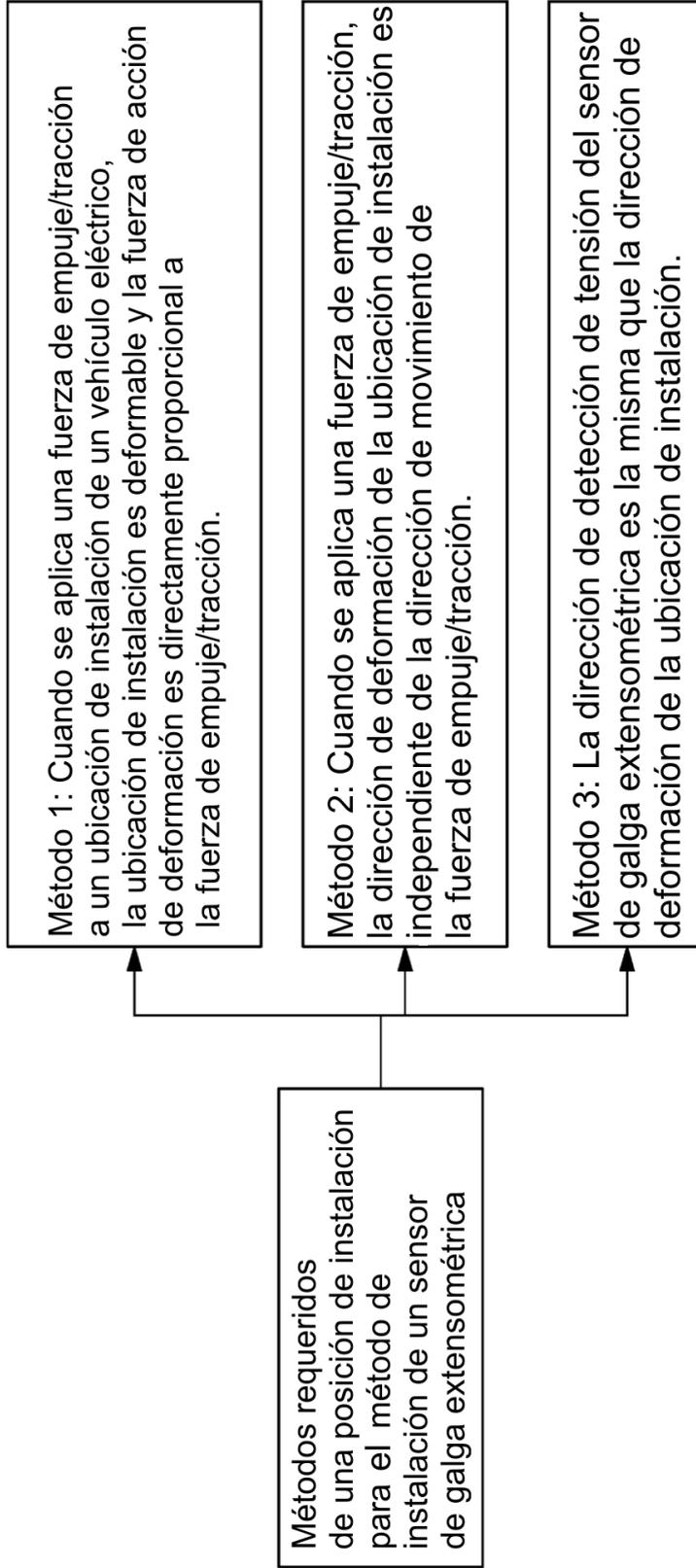
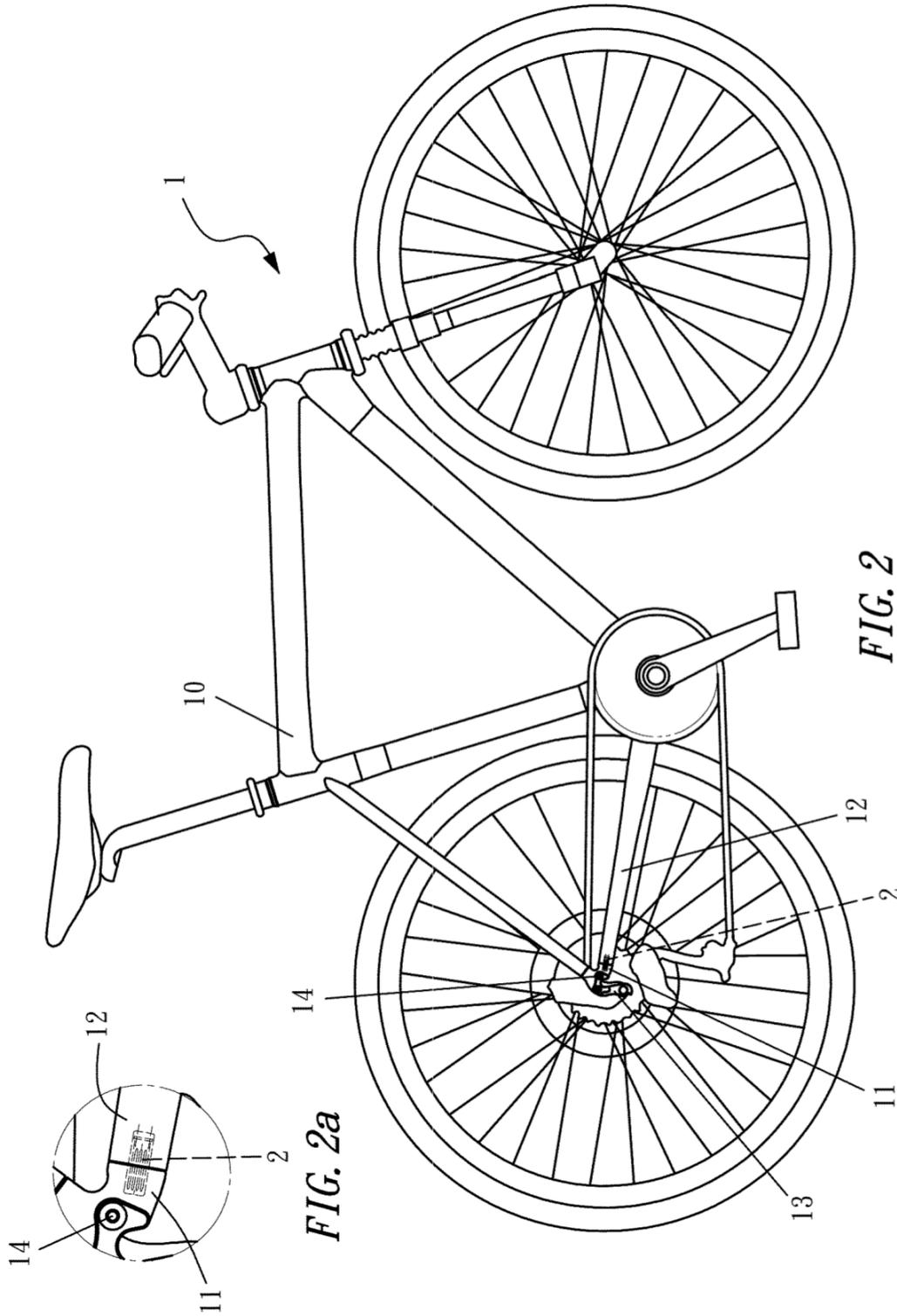


FIG. 1



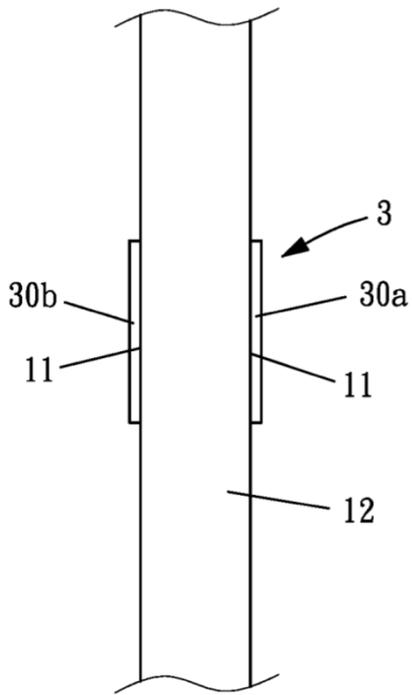


FIG. 6

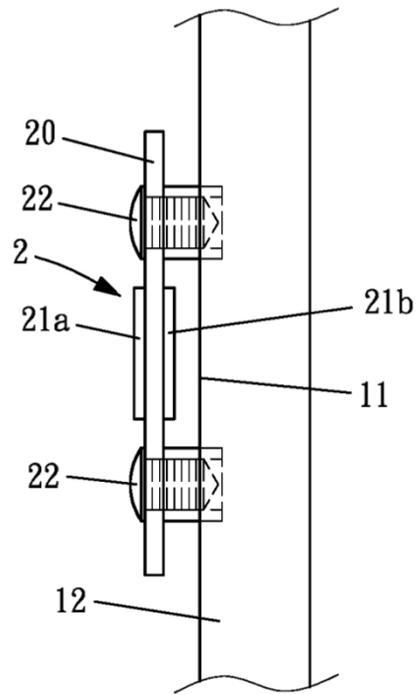


FIG. 3

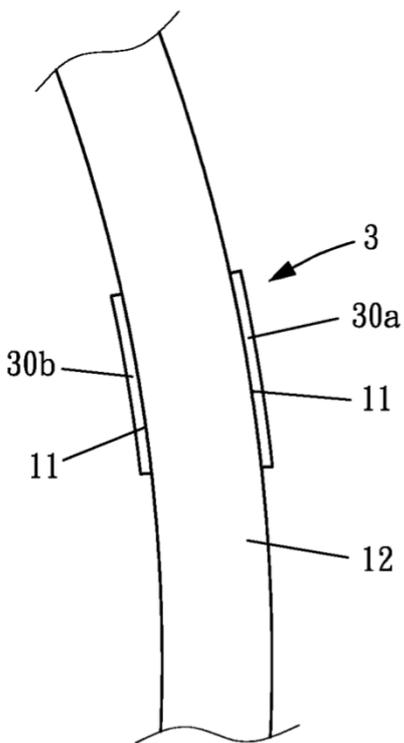


FIG. 7

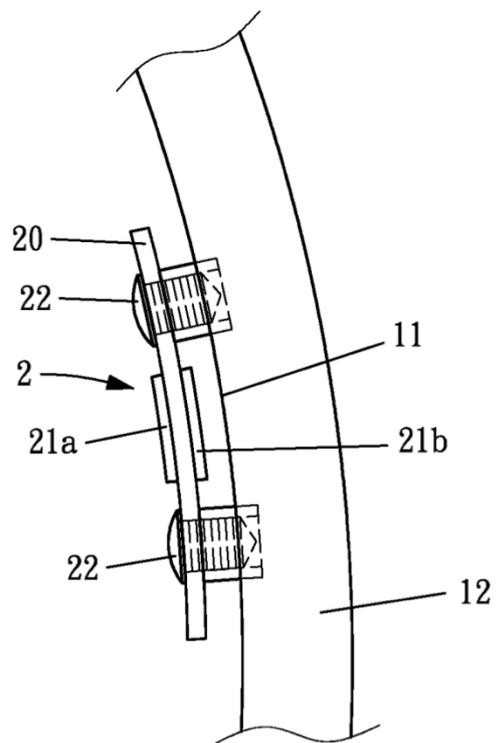


FIG. 5

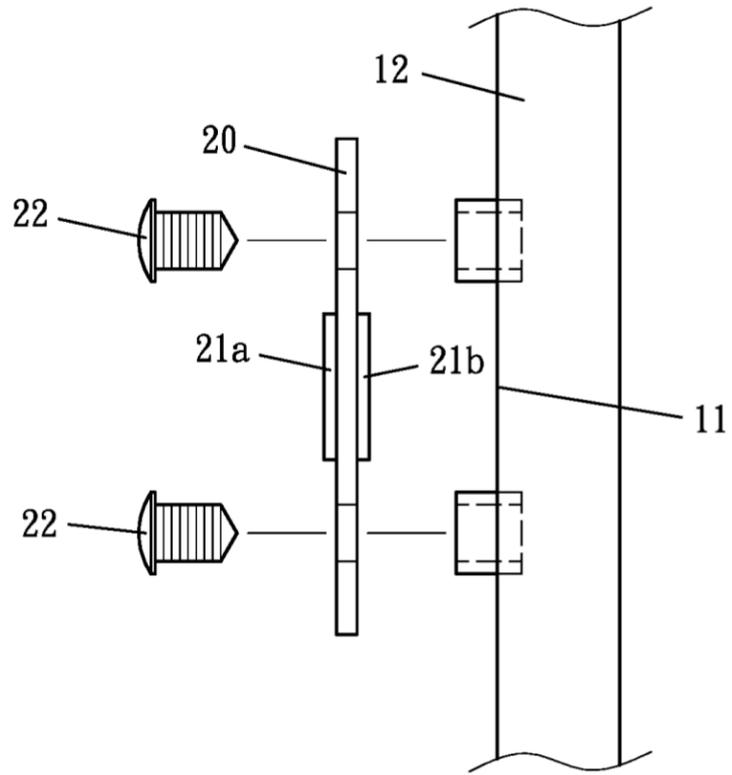


FIG. 4

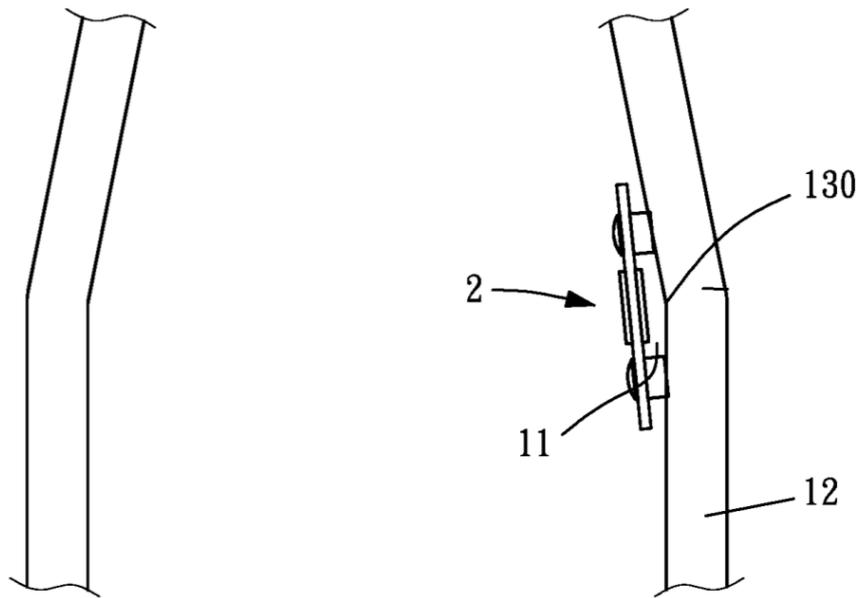


FIG. 8