(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 904 801**

(51) Int. CI.:

B62M 3/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.04.2019 E 19169750 (7)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.12.2021 EP 3556645**

(54) Título: **Ensamble de manivela de ciclo**

(30) Prioridad:

17.04.2018 US 201862659070 P
28.03.2019 US 201916367784

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.04.2022

(73) Titular/es:

HURON CYCLING, LLC (100.0%)
9184 Lanning Lane
Brighton, MI 48116, US

(72) Inventor/es:

DEN BOER, WILLEM y
E. BRUMMER, TIMOTHY

(74) Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

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

Ensamble de manivela de ciclo

Esta aplicación reivindica prioridad a solicitud de patente no provisional de U.S. Número de serie 16/367,784, presentada el 28 de marzo de 2019, que reivindica prioridad a solicitud de patente provisional de U.S. Número de serie 62/659,070, presentada el 17 de abril de 2018.

El documento TW M 286 179 U divulga un ensamble de manivela de ciclo con brazos de manivela formados de material compuesto de fibra de carbono y que tiene un núcleo formado de metal. El núcleo se enclava con un primer miembro de junta que está formado de metal. El primer miembro de junta tiene una superficie interior dentada para fijar de forma segura el brazo de manivela en un eje de manivela. El ensamble de manivela es ligero y tiene buenas propiedades de resistencia y transmisión de fuerza. Se conocen otros ensambles de brazos de manivela convencionales a partir de US 2015/007688 A1, U.S. 2015/175241 A1 y U.S. 2004/211289 A1.

El documento TW M 286 179 U divulga un ensamble de manivela de ciclo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 muestra esquemáticamente un ejemplo de bicicleta.

La FIG. 2 muestra porciones de un ensamble de manivela de ciclo de ejemplo.

Las FIGS. 3A y 3B muestran partes de otro ensamble de manivela de ciclo de ejemplo.

Las FIGS. 4A y 4B ilustran esquemáticamente la deformación de un miembro deformable con resiliencia de un ensamble de manivela de ciclo.

Descripción detallada

Los ciclos impulsados por humanos, tales como biciclos, monociclos, triciclos, etc., típicamente incorporan una transmisión configurada para traducir el movimiento de un brazo de manivela en rotación de una rueda. La FIG. 1 muestra esquemáticamente una bicicleta 100 de ejemplo que incluye una transmisión que incluye un ensamble 102 de manivela. El ensamble 102 de manivela incluye dos brazos de manivela (por ejemplo, el brazo 104 de manivela derecho) con pedales (por ejemplo, el pedal 106 derecho) fijados a los extremos de los brazos de manivela. Cada uno de los dos brazos de manivela está unido a un eje 108 de manivela y montado a 180 grados de distancia.

El eje de manivela se puede unir a un conector de transmisión de la rueda trasera configurado para traducir el movimiento de los brazos de manivela en movimiento de la rueda trasera del ciclo. En el caso de la bicicleta 100, el eje 108 está unido a un plato 110. El eje 108 se puede unir al plato 110 a través de una araña de ciclo (no mostrada) u otro conector adecuado. El plato 110 gira con el eje 108, y esta rotación se aplica a la rueda 112 trasera a través de una cadena de bicicleta. Por tanto, el movimiento del eje de manivela (por ejemplo, causado por la aplicación de fuerza a los pedales) provoca la rotación de la rueda trasera de la bicicleta, lo que hace que la bicicleta se mueva.

El ensamble de manivela de ciclo discutido en este documento se describirá principalmente con respecto a bicicletas, es decir, ciclos accionados por humanos que tienen dos ruedas. Sin embargo, se pueden incorporar ensambles de manivela similares en ciclos que tengan cualquier número adecuado de ruedas. El ensamble 102 de manivela puede utilizarse con cualquier conector de transmisión de rueda trasera adecuado. Por ejemplo, la bicicleta 100 utiliza una araña de bicicleta, un plato y una cadena de bicicleta para transferir potencia a la rueda 112 real. En otros ejemplos, se pueden utilizar otros conectores de transmisión de la rueda trasera adecuados, por ejemplo, un piñón de correa para una bicicleta accionada por correa o un engranaje cónico para una bicicleta accionada por eje.

LA FIG. 2 muestra otra vista de una parte del ensamble 102 de manivela de ciclo. En esta vista, el ensamble 102 de manivela se ha retirado de la bicicleta 100, y el pedal 106 y el plato 110 se han retirado del ensamble de manivela. Como se muestra, el brazo 104 de manivela incluye una interfaz 105 de pedal configurada para aceptar un eje de pedal del pedal 106 mostrado en la FIG. 1. Además, la FIG. 2 muestra más de cerca la unión entre el brazo 104 de la manivela y el eje 108 de la manivela. Típicamente, el eje 108 de la manivela se colocará dentro de un soporte inferior de la bicicleta 100 junto con uno o más cojinetes, asegurando y estabilizando así el eje de manivela mientras permite que el eje de manivela gire libremente.

Hay una variedad de formas en las que un brazo de manivela está típicamente unido a un eje de manivela. En las transmisiones de bicicletas más convencionales, la unión entre el brazo de manivela y el eje de manivela está configurada para evitar el deslizamiento de uno con respecto al otro. En otras palabras, generalmente no es posible girar un brazo de manivela sin provocar una rotación igual del eje de manivela unido al brazo de manivela. Más bien, la de transmisión es sustancialmente rígida, de modo que la transferencia de potencia desde el brazo de manivela a la rueda giratoria es prácticamente instantánea y no cambia a lo largo de los componentes de la transmisión.

En cambio, el ensamble 102 de manivela de ciclo incorpora una conexión deslizante entre el brazo de manivela y el eje de manivela. A diferencia de los ensambles de manivela convencionales, el brazo de manivela puede girar alrededor del eje de manivela. En otras palabras, los brazos de manivela pueden girar más que el eje de manivela durante parte del recorrido del pedal, y los brazos de manivela pueden girar menos que el eje de manivela durante otra parte del recorrido del pedal.

Las FIGS. 3A y 3B muestran otras vistas parciales del ensamble 102 de manivela del ciclo. LA FIG. 3A muestra el ensamble de manivela en un estado ensamblado, mientras que la FIG. 3B muestra una vista en explosión. Además, en la FIG. 3A, el brazo 104 de manivela se muestra como parcialmente transparente.

Como se muestra en las FIGS. 3A y 3B, el ensamble 102 de manivela incluye además un miembro 114 deformable con resiliencia y una conexión 116 deslizante, visibles en la FIG. 3A a través del brazo de manivela transparente y en la FIG. 3B como componentes explosionados. Mientras que las FIGS. 3A y 3B solo muestran el brazo 104 de manivela derecho que tiene un miembro deformable con resiliencia y una conexión deslizante, el brazo de manivela izquierdo puede incluir un miembro deformable con resiliencia y una conexión deslizante también. Debido a que el miembro 114 deformable con resiliencia está unido al brazo 104 de la manivela, la rotación del brazo 104 de la manivela provoca la rotación correspondiente del miembro deformable con resiliencia, que se traslada al eje 108 de la manivela. Sin embargo, cuando se aplica una carga al brazo de manivela (por ejemplo, durante el recorrido descendente del pedal), se producirá cierta cantidad de deformación del miembro 114 deformable con resiliencia. Por tanto, en respuesta a la carga, el brazo 104 de manivela girará y el miembro 114 deformable con resiliencia se deformará (es decir, se doblará), almacenando una parte de la energía transferida por la carga. En este momento, el brazo de manivela se "deslizará" un poco en relación con el eje 108 de la manivela, lo que significa que el brazo de manivela girará alrededor del eje de manivela. En un ejemplo, el brazo de manivela puede girar entre uno y cuatro grados alrededor del eje bajo carga.

La cantidad de "deslizamiento" y la cantidad correspondiente de almacenamiento de energía es proporcional a la fuerza aplicada al pedal. Las fuerzas más altas causarán relativamente más deslizamiento y relativamente más almacenamiento de energía. Como tal, la cantidad máxima de deslizamiento y la cantidad correspondiente de almacenamiento de energía se producirán generalmente a partir de la carrera descendente del pedal cuando el pedal esté aproximadamente a 90 grados y las fuerzas 120 del pedal sean más altas en la dirección de rotación (como se muestra en la FIG. 4A). Como tal, la carrera descendente del pedal puede hacer que el brazo 104 de manivela gire más que el eje 108 de manivela, pero al menos parte de la diferencia en la rotación puede almacenarse como energía de resorte en el miembro 114 deformable con resiliencia. Esta energía de resorte almacenada se puede devolver cuando la fuerza relativa en la dirección de rotación (es decir, la fuerza del pedal 120) sobre el pedal disminuye.

La cantidad mínima de fuerza sobre el pedal en la dirección de rotación ocurrirá generalmente durante la carrera de inactividad del pedal, cuando el pedal está aproximadamente a 180 grados (como se muestra en la FIG. 4B). Como tal, a medida que la fuerza relativa del pedal y el torque efectivo disminuyen durante la carrera de inactividad del pedal, el miembro 114 deformable con resiliencia puede volver a su forma original y la energía almacenada del miembro 114 deformable con resiliencia puede ser devuelta. La energía liberada hace que el eje 108 de la manivela gire más rápido que el brazo 104 de la manivela, y la energía liberada puede ser transferida al conector de la transmisión de la rueda trasera. En esencia, el miembro deformable con resiliencia suaviza la salida del ciclista almacenando algo de energía de las partes más poderosas del pedaleo del ciclista y devolviendo la energía almacenada durante las partes menos poderosas del pedaleo del ciclista.

Basándose en pruebas preliminares, se cree que el ensamble de manivela de ciclo aquí divulgado puede mejorar la eficiencia con la que se transfiere potencia a una rueda giratoria en al menos un 4%. La configuración experimental incluyó una bicicleta montada en un soporte de entrenamiento computarizado. De acuerdo con el diseño del soporte de entrenamiento, la rueda trasera de la bicicleta se retiró y la transmisión de la bicicleta se unió a un disco incorporado en el soporte de entrenamiento, de tal modo que la potencia proporcionada a la transmisión de la bicicleta causó la rotación del disco. Los sensores conectados al disco permitieron medir la potencia, así como la velocidad y la distancia equivalentes al suelo. La potencia y la energía total proporcionada por el ciclista a cada pedal también se midieron utilizando medidores de potencia basados en pedales.

El experimento se llevó a cabo en ocho sesiones de 30 minutos, incluidas cuatro sesiones con un ensamble de manivela convencional, así como cuatro sesiones con el ensamble de manivela modificado descrito en el presente documento. El objetivo de velocidad promedio, medido en el puesto de entrenamiento, fue de 19,3 km/h, con una pendiente del 3% para evitar el rodamiento libre y el deslizamiento durante la prueba. Cuando se promediaron los resultados de cada serie de cuatro sesiones, el ensamble de manivela convencional mostró una potencia promedio de 197,2 W y un gasto energético total promedio de 355 kJ, ambos medidos en los pedales. Para el ensamble de manivela modificado descrito en este documento, la potencia promedia fue de 187,8 W y el gasto energético total promedio fue de 337,75 kJ. A pesar de las diferentes lecturas de potencia y energía, y según lo medido en el soporte de entrenamiento, cada ensamble de manivela tuvo la misma velocidad promedio (19,3 km/h), cadencia (71 rpm) y distancia equivalente (9,66 km), cuando se promedió a través de las cuatro sesiones para cada ensamble de manivela.

En otras palabras, el ensamble de manivela modificado descrito en este documento logró la misma velocidad promedio y distancia equivalente al suelo a pesar de que el ciclista proporcionó en general menos potencia y energía a los pedales, en promedio. Esto representa un aumento de aproximadamente un 4% en la eficiencia del ciclo en

comparación con un ensamble de manivela convencional. Se cree que la mejora puede atribuirse a un perfil de torque general más suave, ya que la potencia suministrada por el ciclista durante la carrera de descenso del pedal fue almacenada por el miembro deformable con resiliencia y liberada durante la carrera de inactividad del pedal. Los ahorros de energía también pueden surgir potencialmente a través de una flexión reducida del marco de la bicicleta y otros componentes.

Ahora se describirán detalles adicionales con respecto a una configuración de ejemplo del ensamble de manivela del ciclo con respecto a la FIG. 3A. En la Fig. 3A, el miembro 114 deformable con resiliencia se muestra dispuesto dentro de un hueco del brazo 104 de manivela. El hueco será, de acuerdo con la invención, de mayor tamaño que el miembro deformable con resiliencia a lo largo de al menos parte de la longitud del hueco para permitir la deformación del miembro deformable con resiliencia mientras está bajo carga. Sin embargo, el hueco puede tener cualquier tamaño y forma adecuados. En algunos ejemplos, el hueco puede estrecharse para tener sustancialmente el mismo tamaño y forma que el miembro deformable con resiliencia próximo a la interfaz 105 del pedal, de tal modo que el miembro deformable con resiliencia está perfectamente asegurado dentro del hueco. El hueco puede incluir adicional o alternativamente clips, abrazaderas, imanes y/u otros sujetadores configurados para asegurar el miembro deformable con resiliencia en su lugar. Por ejemplo, la FIG. 3A muestra un soporte 118 de miembro configurado para asegurar el extremo distal del pedal del miembro 114 deformable con resiliencia dentro de un hueco del eje 108 de manivela.

Como se muestra en la FIG. 3A, la conexión 116 deslizante y el eje 108 de manivela incorporan cada uno recortes dimensionados y conformados para acomodar el miembro deformable con resiliencia. Además, el brazo de manivela puede tener una ventana que se alinee con los recortes. En consecuencia, el miembro deformable con resiliencia puede instalarse deslizando el extremo próximo al pedal del miembro deformable con resiliencia a través de la ventana, el recorte de conexión deslizante y el recorte del eje de manivela hasta que el extremo próximo al pedal del miembro deformable con resiliencia este de forma segura asentado próximo a la interfaz del pedal. En este punto, el extremo distal del pedal del miembro deformable con resiliencia estará dentro del hueco del eje 108 de manivela, como se muestra en la FIG. 3A. Opcionalmente, se puede instalar una cubierta o tapa protectora para cubrir y proteger el extremo distal del pedal del miembro deformable con resiliencia después de la instalación.

En otros ejemplos, el miembro deformable con resiliencia puede ser instalado y asegurado de cualquier forma adecuada. Además, el miembro deformable con resiliencia no necesita estar colocado dentro del brazo de manivela y, en cambio, puede ser externo al brazo de manivela.

El miembro deformable con resiliencia puede tener cualquier tamaño y forma adecuados. En algunos ejemplos, el miembro deformable con resiliencia puede ser implementado como un resorte de láminas, con cualquier constante de resorte adecuada. El resorte de lámina puede tener un espesor de, por ejemplo, entre 6 y 10 mm. El resorte de lámina puede tener una constante de resorte tal que una carga de 100 lbs. provoca una deformación de entre 0.1 y 0.5 pulgadas, mientras que una carga de 200 lbs. provoca una deformación de entre 0.2 y 1.0 pulgadas. En otros ejemplos, el miembro deformable con resiliencia puede tener otra constante elástica, estructura y/o composición adecuada. Un material preferido para el resorte de lámina es el material compuesto de fibra de vidrio.

Los componentes del ensamble 102 de manivela pueden estar hechos de cualquier material adecuado. En algunos ejemplos, el brazo 104 de manivela, el eje 108 de manivela, el miembro 114 deformable con resiliencia, etc., pueden estar hechos de alguna variedad de metal (por ejemplo, acero o aluminio). En otros ejemplos, puede ser beneficioso que estos componentes se construyan a partir de componentes relativamente livianos, tales como plásticos de alta durabilidad, fibra de carbono, materiales compuestos de fibra de vidrio, etc. Además los componentes del ensamble 102 pueden estar construidos de múltiples materiales, dependiendo de lo que sea óptimo o deseable para cada componente individual.

Como se discutió anteriormente, la conexión 116 deslizante permite la rotación del brazo 104 de la manivela alrededor del eje 108 de la manivela. La conexión 116 deslizante, de acuerdo con la invención, incluye un cojinete de casquillo. En el ejemplo de las Figs. 3A y 3B, la conexión 116 deslizante incluye un cojinete de casquillo que tiene dos recortes para que pase el miembro 114 deformable con resiliencia. El eje 108 de manivela tiene recortes similares, lo que permite que el miembro 114 deformable con resiliencia pase a través del hueco del eje de manivela como se describió anteriormente, donde se mantiene en su lugar mediante un soporte 118 de miembro. Sin embargo, en otros ejemplos, la conexión deslizante puede adoptar otra forma adecuada, siempre que permita la rotación del brazo de manivela alrededor del eje de manivela. En general, las formas y disposición de los componentes mostrados en las Figs. 3A y 3B se presentan como un ejemplo, y pueden realizarse numerosos cambios.

El ensamble 102 de manivela puede proporcionar numerosas ventajas además de mejorar la eficacia del pedaleo. En un ejemplo, cuando un ciclista acelera después de doblar una esquina, el torque máximo aplicado por el ciclista a los brazos de manivela se reduce por los miembros deformables con resiliencia y no se transfiere instantáneamente a la rueda giratoria. Esto reduce el riesgo de que la rueda giratoria se deslice, especialmente en una superficie de carretera mojada. Además, los miembros deformables con resiliencia pueden servir para absorber los impactos de la bicicleta (por ejemplo, cuando se conduce sobre una superficie de carretera irregular), lo que puede dar como resultado una conducción más suave para el ciclista. La absorción de fuerza por parte del miembro deformable con resiliencia también puede reducir las tensiones y los impactos en el propio marco del ciclo.

Se entenderá que las configuraciones y/o enfoques descritos en este documento son de naturaleza ejemplar, y que estas realizaciones o ejemplos específicos no deben considerarse en un sentido limitante, porque son posibles numerosas variaciones.

El alcance de la presente invención está definido por las reivindicaciones adjuntas.

5

REIVINDICACIONES

1. Un ensamble (102) de manivela de ciclo, que comprende:

un eje (108) de manivela;

un conector de transmisión configurado para traducir la rotación del eje (108) de la manivela en la rotación de una rueda (112);

un brazo (104) de manivela que incluye una interfaz (105) de pedal configurada para recibir un eje de pedal de un pedal (106) de ciclo;

el ensamble de manivela de ciclo comprende además:

un miembro (114) deformable con resiliencia conectado al eje (108) de manivela y al brazo (104) de manivela próximo a la interfaz (105) del pedal, en donde el miembro (114) deformable con resiliencia traduce la rotación del brazo (104) de manivela en rotación del eje (108) de manivela, y en donde el miembro (114) deformable con resiliencia se deforma bajo carga para almacenar la energía del pedal proporcionada por un ciclista al pedal (106) del ciclo, y devuelve al menos una parte de la energía del pedal cuando no está bajo carga en una dirección de rotación, y caracterizado porque el ensamble de manivela de ciclo comprende una conexión (116) deslizante configurada para permitir que el brazo (114) de manivela gire alrededor del eje de manivela, y la conexión (116) deslizante incluye un cojinete de casquillo;

y el miembro (114) deformable con resiliencia está dispuesto dentro de un hueco definido dentro del brazo (104) de manivela, en donde el hueco definido dentro del brazo (104) de manivela es de mayor tamaño que el miembro (114) deformable con resiliencia a lo largo de al menos una parte de una longitud del hueco para permitir la deformación del miembro (114) deformable con resiliencia cuando está bajo carga.

2. El ensamble de manivela de ciclo de la reivindicación 1, en donde el hueco definido dentro del brazo (104) de manivela se estrecha para tener sustancialmente el mismo tamaño y forma que el miembro (114) deformable con resiliencia próximo a la interfaz (105) del pedal del brazo (104) de manivela.

3. El ensamble de manivela de ciclo de una de las reivindicaciones 1 o 2, en donde el brazo (104) de manivela incluye uno o más sujetadores internos configurados para asegurar el miembro (114) deformable con resiliencia en su lugar dentro del hueco definido dentro del brazo (104) de manivela.

4. El ensamble de manivela de ciclo de una de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la conexión (116) deslizante y el eje (108) de manivela definen cada uno de ellos recortes dimensionados y conformados para acomodar el miembro (114) deformable con resiliencia.

5. El ensamble de manivela de ciclo de la reivindicación 4, en donde el hueco definido dentro del brazo (104) de manivela termina en una ventana que se alinea con los recortes de la conexión (116) deslizante y el eje (104) de manivela, de tal modo que el miembro (114) deformable con resiliencia es insertable a través de la ventana del brazo (104) de manivela y los recortes de la conexión (116) deslizante y el eje (108) de manivela para ocupar el hueco.

6. El ensamble de manivela de ciclo de la reivindicación 5, que comprende además una tapa protectora que se puede fijar de manera extraíble a la ventana del brazo (104) de manivela.

7. El ensamble de manivela de ciclo de una de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el miembro (116) deformable con resiliencia es un resorte de lámina.

8. El ensamble de manivela de ciclo de la reivindicación 7, en donde el resorte de lámina tiene un grosor de entre 6 y 10 mm.

9. El ensamble de manivela de ciclo de una de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el miembro (116) deformable con resiliencia se compone de material compuesto de fibra de vidrio.

10. El ensamble de manivela de ciclo de una de las reivindicaciones 1 a 9, en donde el conector de transmisión incluye una araña de ciclo, un plato y una cadena de ciclo.

11. El ensamble de manivela de ciclo de una de las reivindicaciones 1 a 10, en donde el ciclo es una bicicleta (100) que tiene dos ruedas (112).

12. El ensamble de manivela de ciclo de la reivindicación 11, en donde el conector de transmisión traduce la rotación del eje (108) de manivela en la rotación de una rueda (112) trasera de la bicicleta.

13. El ensamble de manivela de ciclo de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende:

dos brazos (104) de manivela que interactúan con extremos opuestos del eje (108) de manivela a través de conexiones (116) deslizantes configuradas para permitir que los brazos (104) de manivela roten alrededor del eje (108) de

manivela, incluyendo cada brazo (104) de manivela una interfaz (105) de pedal configurada para recibir un eje de pedal de un pedal (106) de ciclo, y cada brazo (104) de manivela define un hueco interno; y

dos resortes (116), de lámina, cada resorte (116) de lámina conectado al eje (108) de manivela y dispuesto dentro del hueco interno de uno de los dos brazos (104) de manivela, de tal modo que cada resorte (116) de lámina traduce la rotación de su brazo (104) de manivela en rotación del eje (108) de manivela, y en donde cada resorte (116) de lámina se deforma bajo carga para almacenar la energía del pedal proporcionada por un ciclista al pedal (106) de ciclo, y devuelve al menos una parte de la energía del pedal cuando no está bajo carga en la dirección de rotación.

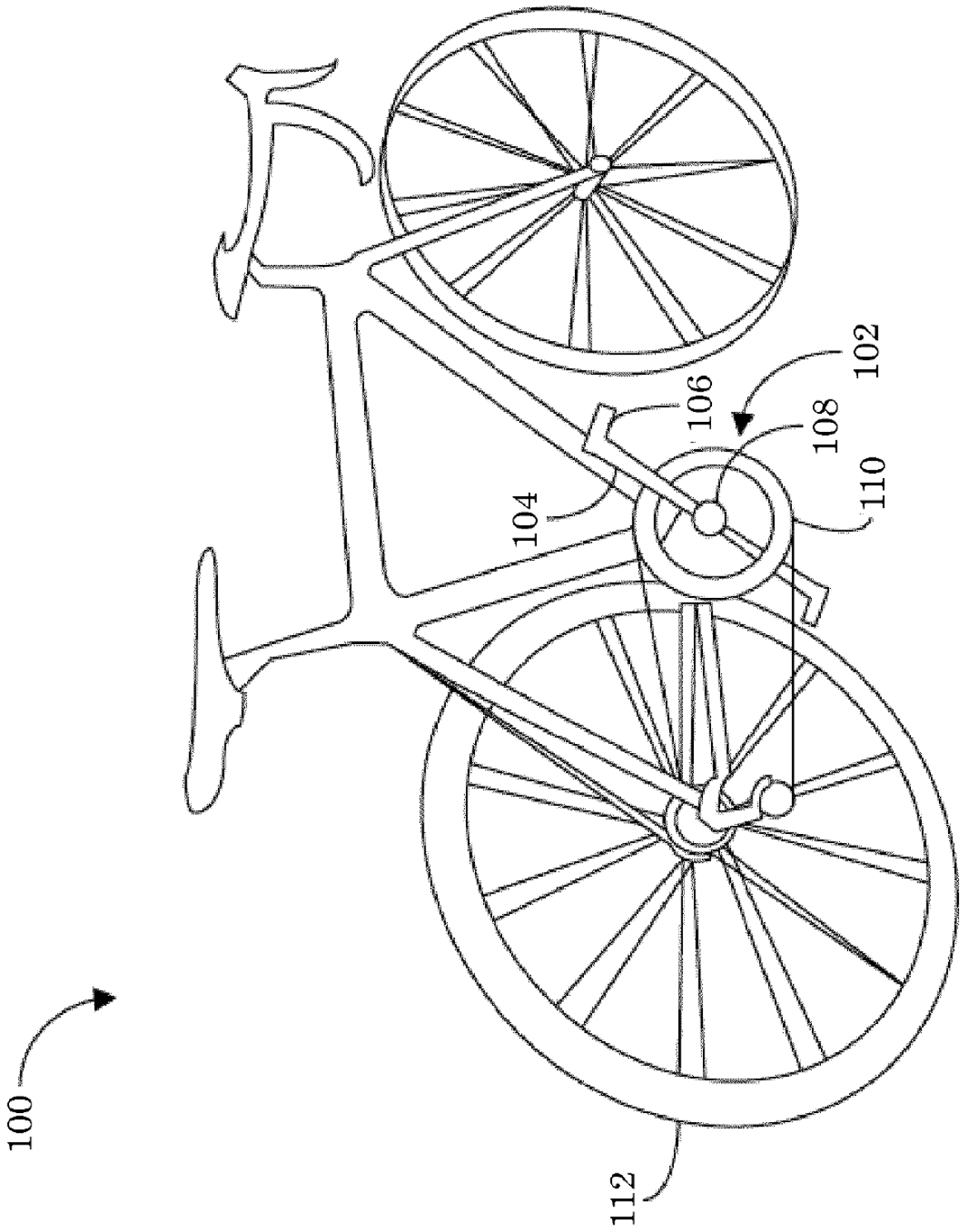


FIG. 1

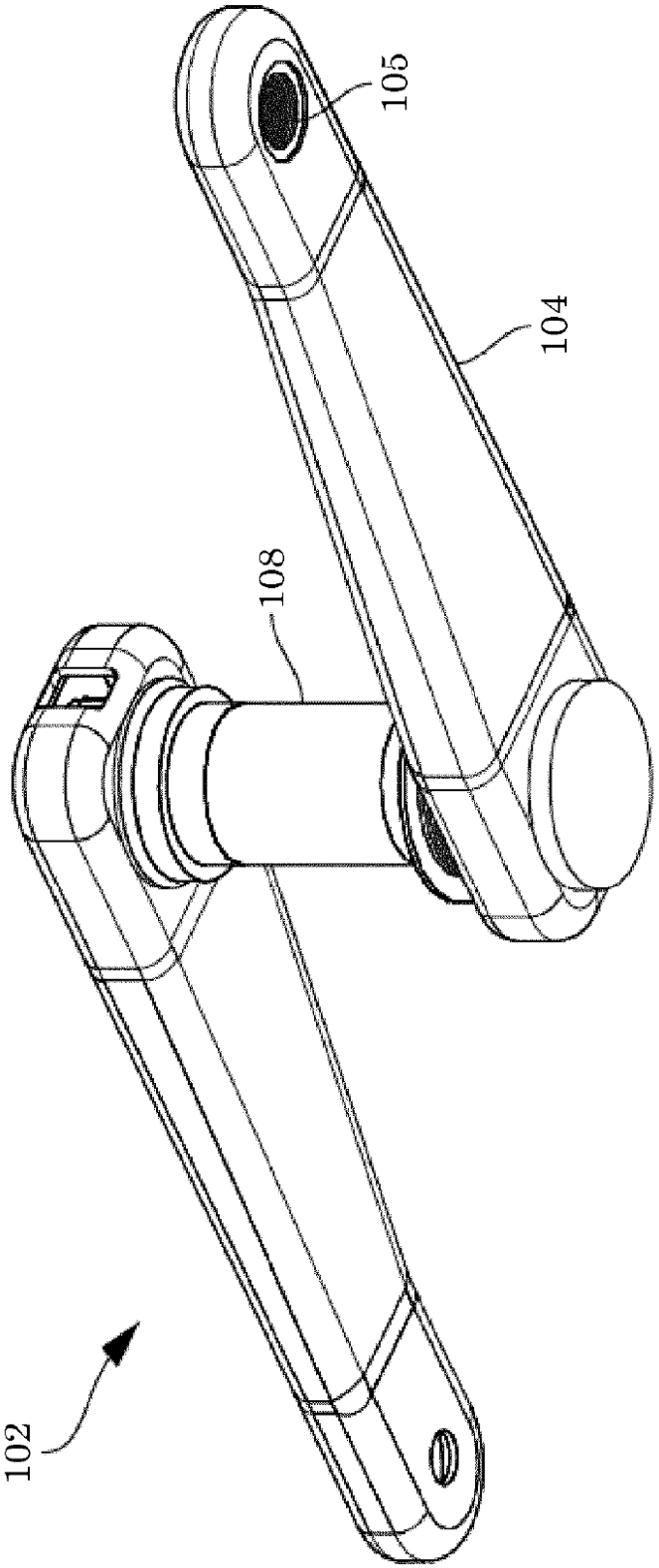


FIG. 2

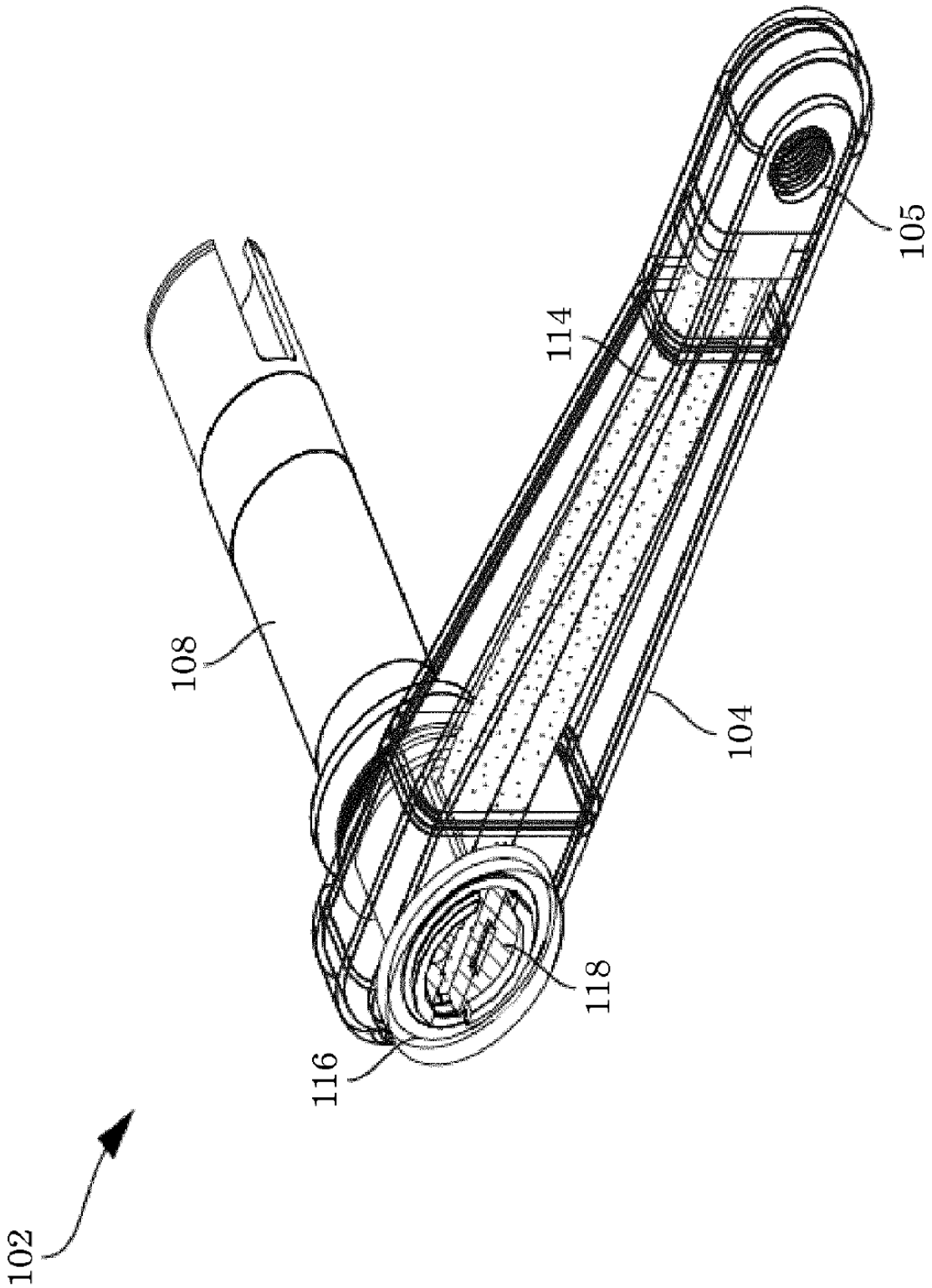


FIG. 3A

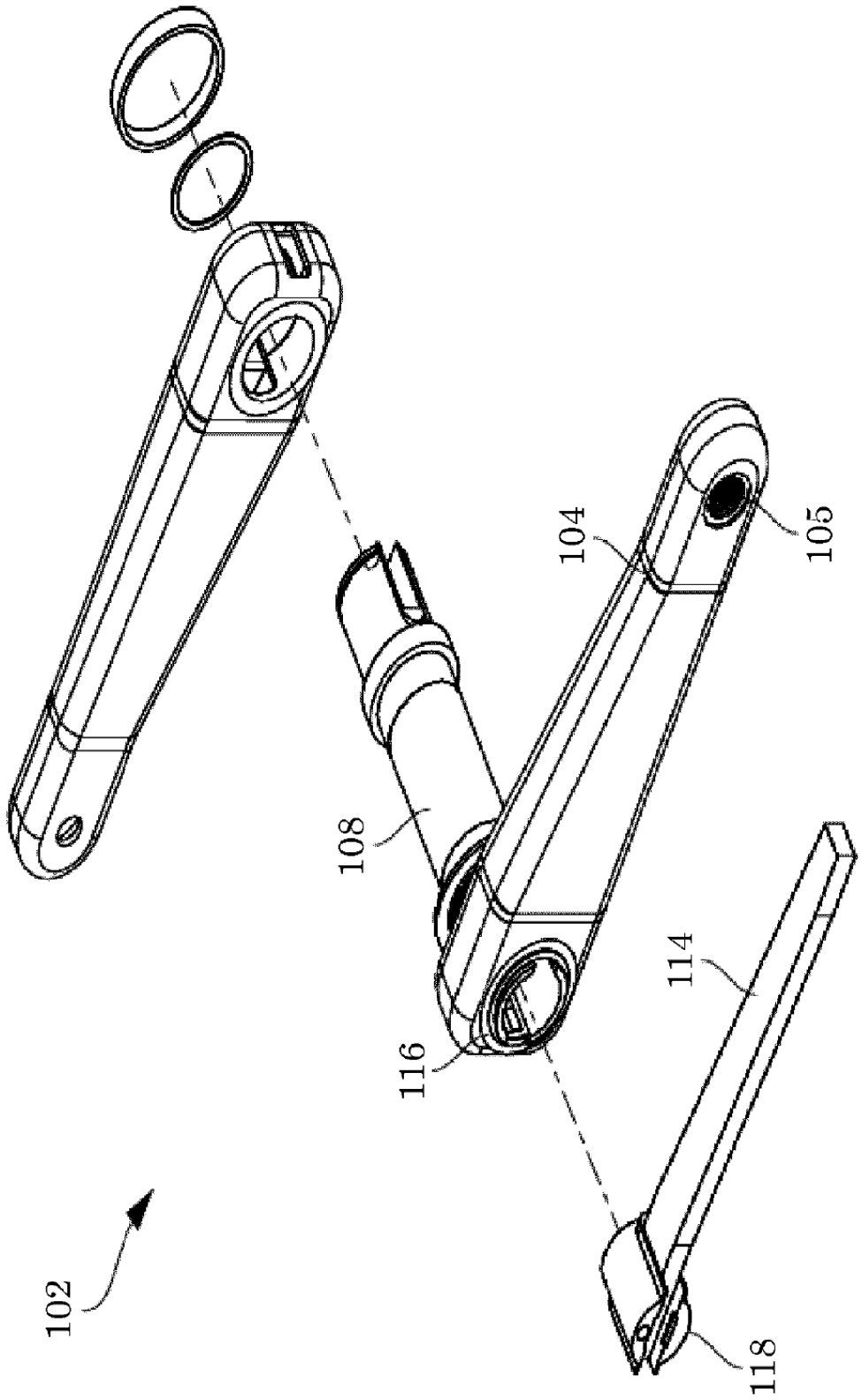


FIG. 3B

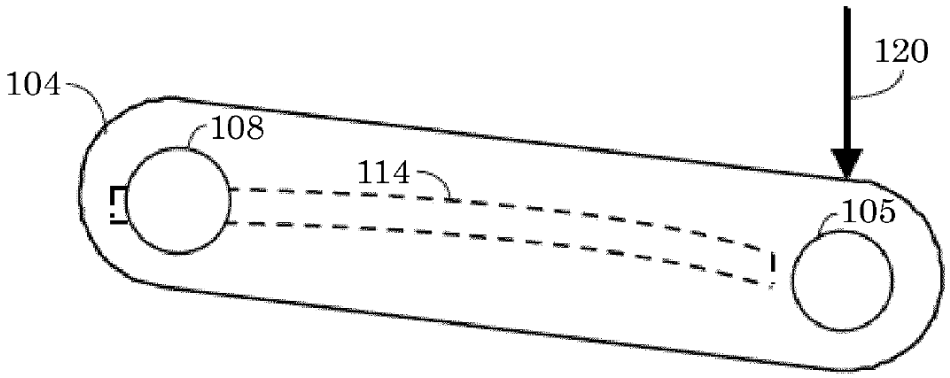


FIG. 4A

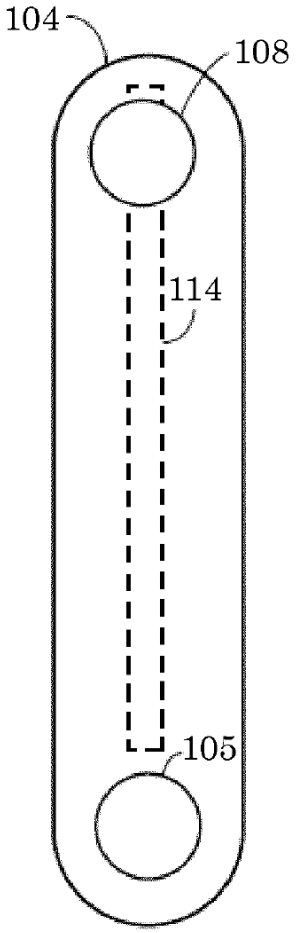


FIG. 4B