

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 810 230**

51 Int. Cl.:

**B62M 3/00** (2006.01)

**F16C 3/22** (2006.01)

**F16H 37/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.12.2013 PCT/CA2013/051001**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.06.2014 WO14094174**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.12.2013 E 13864762 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2020 EP 2934996**

54 Título: **Conjunto de bielas y método para transferir potencia en un conjunto de bielas**

30 Prioridad:

**21.12.2012 US 201261740871 P**

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

**08.03.2021**

73 Titular/es:

**PROTO FAB INC. (100.0%)  
3400 boulevard Losch 1  
St-Hubert, Québec J3Y 5T6, CA**

72 Inventor/es:

**JACQUES, LUC**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 810 230 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**

Conjunto de bielas y método para transferir potencia en un conjunto de bielas

Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

5 La presente solicitud reivindica el beneficio en virtud del artículo 35 del Código de Estados Unidos § 119(e) con respecto a la solicitud de patente provisional de Estados Unidos no. 61/740.871 presentada el 21 de diciembre de 2012.

Campo de la invención

10 La invención se refiere al campo de conjuntos de bielas. Más concretamente, se refiere a un conjunto de bielas mejorado para mejorar la potencia generada cuando se pedalea y a un método para transferir potencia mediante el uso de aquel.

Antecedentes

15 En los conjuntos de bielas tradicionales, un pedal se monta de manera giratoria a un brazo de manivela por un husillo y puede rotar libremente sobre el husillo durante la rotación del brazo de manivela provocada por el movimiento de pedaleo de un ciclista. Dicha libre rotación del pedal sobre el husillo resulta en que el ángulo del pedal se controla solamente por el posicionamiento de los pies del ciclista durante el movimiento de pedaleo.

En la mayoría de los casos, cuando se usan los presentes conjuntos de bielas tradicionales, el posicionamiento angular del pedal durante la rotación del brazo de manivela no provee una fuerza de empuje óptima, lo cual lleva, en consecuencia, a la pérdida de potencia de pedaleo.

20 Por ejemplo, las pruebas han demostrado que, cuando se usan conjuntos de bielas tradicionales, la fuerza de empuja se aplica, de manera eficaz, solo entre aproximadamente 30 grados y 130 grados desde una posición vertical hacia arriba del brazo de manivela. Por lo tanto, aproximadamente 80 grados de fuerza de empuje se pierden durante el empuje hacia abajo del brazo de manivela, entre la posición vertical hacia arriba y la posición vertical hacia abajo, como resultado de que el pedal no se encuentra en un ángulo adecuado.

25 Con el fin de abordar este problema, dispositivos electrónicos se encuentran actualmente disponibles para indicar el posicionamiento óptimo de los pies durante el movimiento de pedaleo. Sin embargo, dichos dispositivos tienden a ser costosos y limitan al ciclista a concentrarse permanentemente en la posición de sus pies, lo cual puede ser agotador. Un ejemplo de documento anterior es el documento CA2352977, cuyo documento describe las características del preámbulo de la reivindicación 1.

30 Según lo descrito más arriba, existe la necesidad de un conjunto de bielas mejorado y de un método para transferir potencia mediante el uso de aquel, el cual pueda superar o al menos minimizar algunas de las cuestiones de la técnica anterior descritas más arriba.

Compendio de la invención

35 El presente texto describe un conjunto de bielas para un vehículo accionado por pedal que tiene una estructura con una caja de pedalier. El conjunto de bielas comprende un brazo de manivela montado, de manera giratoria, a la caja de pedalier de la estructura; un husillo conectado, de manera funcional, al brazo de manivela en un extremo espaciado de la caja de pedalier y giratorio alrededor de un eje de rotación de husillo; un miembro estacionario montado, de forma fija, a la caja de pedalier; un miembro giratorio conectado, de manera funcional, al husillo y configurado para conectar el husillo en rotación; un conjunto de conexión conectado, de manera funcional, al miembro estacionario y al miembro giratorio, el conjunto de conexión configurándose para conectar el miembro giratorio en rotación tras la rotación del brazo de manivela alrededor de la caja de pedalier; y un conjunto de control angular de pedal conectado, de manera funcional, al husillo y configurado para controlar un ángulo de un pedal según una posición angular del brazo de manivela durante la rotación de aquel.

Se provee un conjunto de bielas según la reivindicación 1.

45 En una realización, el husillo se monta, de manera giratoria, al brazo de manivela en un extremo espaciado de la caja de pedalier.

En una realización, el miembro estacionario comprende un engranaje estacionario concéntrico con la caja de pedalier.

En una realización, el miembro giratorio comprende un engranaje giratorio.

50 En una realización, el conjunto de conexión comprende múltiples engranajes giratorios intermedios que se extienden entre el engranaje estacionario y el engranaje giratorio y cada uno se conecta, de manera funcional, a uno adyacente del engranaje giratorio, engranaje estacionario y engranajes intermedios.

- En una realización, cada uno del engranaje estacionario, engranaje giratorio y los engranajes intermedios comprende el mismo número de dientes.
- 5 En una realización, el miembro giratorio comprende una polea giratoria y el conjunto de conexión comprende: un engranaje giratorio de conexión que encaja con el engranaje estacionario y configurado para rotar alrededor del engranaje estacionario; una polea de conexión montada al engranaje giratorio de conexión y que rota simultáneamente con este; y un cinturón que conecta, de manera funcional, la polea de conexión y la polea giratoria.
- 10 En una realización, el conjunto de conexión comprende: un engranaje giratorio de conexión que encaja con el engranaje estacionario y configurado para rotar alrededor del engranaje estacionario; y un brazo de transferencia que tiene un extremo de rotación conectado, de manera funcional, al engranaje giratorio de conexión en un punto de conexión proximal espaciado del centro de rotación de aquel y un extremo de husillo, opuesto al extremo de rotación, conectado, de manera funcional, al miembro giratorio en un punto de conexión distal espaciado de un centro de rotación de aquel.
- En una realización, el punto de conexión proximal y el punto de conexión distal se posicionan en posición angular opuesta con respecto al engranaje giratorio de conexión y al miembro giratorio, respectivamente.
- 15 En una realización, el conjunto de control angular de pedal comprende al menos una leva conectada, de manera funcional, al miembro giratorio y conectada, de manera funcional, al pedal y un conjunto de conexión de leva configurado para conectar en rotación la al menos una leva tras la rotación del miembro giratorio.
- 20 En una realización, el conjunto de control angular de pedal además comprende un conjunto de contacto conectado, de manera funcional, al pedal y que linda con la al menos una leva para variar el ángulo del pedal según la posición angular del brazo de manivela durante su rotación.
- 25 En una realización, el conjunto de conexión de leva comprende: un engranaje estacionario; una placa de soporte de leva conectada, de manera operativa, al husillo y configurada para rotar con este; y al menos un engranaje de leva montado, de manera giratoria, a la placa de soporte de leva y configurado para rotar alrededor del engranaje estacionario tras la rotación de la placa de soporte de leva, cada una de la al menos una leva acoplándose a un engranaje respectivo del al menos un engranaje de leva.
- En una realización, la placa de soporte de leva se monta al husillo.
- En una realización, el conjunto de contacto comprende al menos un miembro de leva de contacto montado, de manera giratoria, al pedal, cada uno del al menos un miembro de leva de contacto lindando con una leva correspondiente de la al menos una leva.
- 30 En una realización, el conjunto de conexión de leva comprende: un engranaje estacionario; y al menos un engranaje de leva conectado, de manera funcional, al engranaje estacionario y configurado para rotar alrededor del engranaje estacionario, cada una de la al menos una leva acoplándose a un engranaje respectivo del al menos un engranaje de leva. El conjunto de contacto comprende una placa de recepción de leva montada al pedal y que tiene al menos una cavidad de recepción de leva allí definida, la al menos una leva siendo movable dentro de la al menos una
- 35 cavidad de recepción de leva para variar el ángulo del pedal según la posición angular del brazo de manivela durante su rotación.
- En una realización, cada una de la al menos una leva es movable dentro de una cavidad respectiva de la al menos una cavidad de recepción de leva.
- 40 En una realización, la al menos una leva comprende dos levas, cada una de las dos levas montándose a un lado respectivo del husillo.
- En una realización, el conjunto de control angular de pedal comprende al menos un brazo de control angular conectado, de manera funcional, al husillo a través de un conjunto de conexión de brazo configurado para mover el al menos un brazo de control angular tras la rotación del husillo, el al menos un brazo de control angular conectándose también, de manera funcional, al pedal.
- 45 En una realización, el conjunto de conexión de brazo comprende: un engranaje estacionario; una placa de soporte montada al husillo y configurada para rotar con este; al menos un engranaje de conector excéntrico montado, de manera giratoria, a la placa de soporte y configurado para rotar alrededor del engranaje estacionario tras la rotación de la placa de soporte; y un conector excéntrico acoplado a cada uno del al menos un engranaje de conector excéntrico, el conector excéntrico conectándose a un brazo correspondiente del al menos un brazo de control angular en un punto de conexión espaciado de un centro de rotación de aquel.
- 50 En una realización, el pedal se configura para recibir el husillo en una sección inferior de aquel, espaciada de un centro de gravedad del pedal.
- En una realización, el pedal comprende una cara de recepción de pie y una cara inferior, opuesta a la cara de recepción de pie, y el husillo se extiende a través del pedal, cerca de la cara inferior.

En una realización, el miembro estacionario, el miembro giratorio y el conjunto de conexión se alojan, al menos parcialmente, en el brazo de manivela.

5 El presente texto también describe un método para transferir potencia en un conjunto de bielas de un vehículo accionado por pedal. El conjunto de bielas comprende un brazo de manivela que tiene un extremo de rotación montado, de manera giratoria, a una caja de pedalier del vehículo accionado por pedal, un husillo conectado, de manera funcional, a un extremo de husillo del brazo de manivela y un pedal conectado, de manera funcional, al husillo y que tiene una cara de recepción de pie. El método comprende las etapas de: aplicar fuerzas al pedal para conectar en rotación el brazo de manivela alrededor de su eje de rotación; y controlar un ángulo de la cara de recepción de pie según una posición angular del brazo de manivela durante su rotación.

10 Breve descripción de los dibujos

Otros objetos, ventajas y características serán aparentes tras leer la siguiente descripción no restrictiva de las realizaciones, dadas en aras de la ejemplificación solamente, con referencia a los dibujos anexos, en los cuales:

La Figura 1 es una vista en perspectiva de un conjunto de bielas según una realización y montado a una estructura de un vehículo accionado por pedal.

15 Las Figuras 2A a 2C son vistas en perspectiva de un conjunto de bielas según una realización en donde un conjunto de conexión incluye engranajes intermedios y el conjunto de control angular de pedal incluye levas y miembros de leva de contacto, donde las Figuras 2A y 2B muestran el mecanismo de un conjunto de brazo de manivela sin una cubierta y un brazo de manivela; y la Figura 2C muestra el mecanismo del conjunto de brazo de manivela sin la cubierta y el brazo de manivela y sin un pedal.

20 La Figura 3 es una vista en alzado lateral de un conjunto de brazo de manivela del conjunto de bielas, según una realización donde el conjunto de conexión incluye un cinturón.

La Figura 4 es una vista en alzado lateral de un conjunto de brazo de manivela del conjunto de bielas, según una realización donde el conjunto de conexión incluye un brazo de transferencia.

25 Las Figuras 5A a 5C son vistas en alzado laterales del control angular de pedal que se muestra en las Figuras 2A a 2C, en donde la Figura 5A muestra el conjunto de control angular con el pedal; la Figura 5B muestra el conjunto de control angular sin el pedal; y la Figura 5C muestra el conjunto de control angular sin el pedal, las levas y los miembros de leva de contacto.

30 La Figura 6 es una representación esquemática de una secuencia angular de un pedal durante una rotación completa del conjunto de brazo de manivela con el conjunto de control angular de pedal que se muestra en las Figuras 5A a 5C.

La Figura 7A es una vista en alzado lateral interior de un pedal según una realización donde el conjunto de control angular de pedal incluye levas y miembros de leva de contacto y un eje de rotación del husillo se encuentra espaciado de un centro de gravedad del pedal.

35 Las Figuras 7B a 7D son vistas en alzado laterales exteriores del conjunto de control angular de pedal según la realización de la Figura 7A, en donde la Figura 7B muestra el conjunto de control angular con el pedal; la Figura 7C muestra el conjunto de control angular sin el pedal; y la Figura 7D muestra el conjunto de control angular sin el pedal, las levas y los miembros de leva de contacto.

40 La Figura 8 es una representación esquemática de una secuencia angular de un pedal durante una rotación completa del conjunto de brazo de manivela con el conjunto de control angular de pedal que se muestra en las Figuras 7A a 7D.

Las Figuras 9A a 9C son vistas en alzado laterales de un conjunto de control angular de pedal según una realización donde el conjunto de control angular de pedal incluye un brazo de control angular, en donde la Figura 9A muestra el conjunto de control angular con el pedal; la Figura 9B muestra el conjunto de control angular sin el pedal; y la Figura 9C muestra el conjunto de control angular sin el pedal y el brazo de control angular.

45 La Figura 10 es una representación esquemática de una secuencia angular de un pedal durante una rotación completa del conjunto de brazo de manivela con el conjunto de control angular de pedal que se muestra en las Figuras 9A a 9C.

50 Las Figuras 11A, 11B y 11C son vistas en alzado laterales de un conjunto de control angular de pedal según una realización donde el conjunto de control angular de pedal incluye una leva y una placa de recepción de leva, en donde la Figura 11A muestra el conjunto de control angular con un pedal; la Figura 11B muestra el conjunto de control angular sin el pedal; y la Figura 11C muestra el conjunto de control angular sin el pedal, la leva y la placa de recepción de leva.

La Figura 12 es una representación esquemática de una secuencia angular de un pedal durante una rotación completa del conjunto de brazo de manivela con el conjunto de control angular de pedal que se muestra en las Figuras 11A a 11C.

Descripción detallada

5 En la siguiente descripción, las mismas referencias numéricas se refieren a elementos similares. Las realizaciones, configuraciones geométricas, materiales mencionados y/o dimensiones que se muestran en las figuras o que se describen en la presente descripción son realizaciones solamente, dadas en aras de la ejemplificación únicamente.

Además, aunque las realizaciones del conjunto de bielas y sus partes correspondientes consisten en ciertas configuraciones geométricas según se explica e ilustra en la presente memoria, no todos dichos componentes y geometrías son esenciales y, por consiguiente, no deben tomarse en un sentido restrictivo. Se comprenderá, como también es aparente para una persona con experiencia en la técnica, que otros componentes apropiados y cooperación entre ellos, así como otras configuraciones geométricas adecuadas, pueden usarse para el conjunto de bielas, como se explicará brevemente en la presente memoria y como puede inferirse fácilmente de aquí por una persona con experiencia en la técnica. Además, se apreciará que las descripciones posicionales como, por ejemplo, "encima", "debajo", "izquierda", "derecha" y similares deben, a menos que se indique lo contrario, tomarse en el contexto de las figuras y no deben considerarse restrictivas.

Con referencia, en general, a la Figura 1, según una realización, se provee un conjunto 10 de bielas para un vehículo accionado por pedal como, por ejemplo, y sin limitación alguna, una bicicleta. Como se describirá en mayor detalle más abajo, el conjunto 10 de bielas se configura para transferir el movimiento de rotación de un brazo 12 de manivela a un conjunto 40 de control angular con el fin de controlar el ángulo de un pedal 50 según una posición angular del brazo 12 de manivela y, de esta manera, mejorar la potencia generada por un ciclista cuando está pedaleando.

En una realización, el conjunto 10 de bielas comprende dos conjuntos 21 de brazo de manivela, como se muestra en la Figura 1. Sin embargo, para simplificar la descripción, solo uno de los conjuntos 21 de brazo de manivela se describirá en mayor detalle más abajo.

Con referencia, ahora, a las Figuras 1 a 2C, en una realización, además del brazo 12 de manivela y del pedal 50, el conjunto 21 de brazo de manivela incluye un miembro 20 estacionario que se monta, de manera fija, a la estructura 13 del vehículo accionado por pedal y, por lo tanto, no puede rotar alrededor de un eje de rotación. En la realización ilustrada, el miembro 20 estacionario es un engranaje 20a estacionario con diente periférico. El engranaje 20a estacionario se ubica próximo a la caja 14 de pedalier de la estructura 13 en un extremo de rotación del brazo 12 de manivela, como se describirá en mayor detalle más abajo. En la realización que se muestra, el miembro 20 estacionario es concéntrico con la caja 14 de pedalier. El extremo de rotación del brazo 12 de manivela rota alrededor de un centro de rotación del brazo de manivela. En una realización, el engranaje 20a estacionario se ubica en la periferia de la caja 14 de pedalier de modo que el husillo 15 del pedalier, a través del cual el brazo 12 de manivela se conecta a la estructura 13, atraviesa un orificio 16 del engranaje 20a estacionario. Debe comprenderse que el engranaje 20a estacionario es distinto de los platos (no se muestran) montados al brazo 12 de manivela.

El engranaje 20a estacionario puede montarse, de manera extraíble o permanente, a la estructura 13 mediante el uso de varias técnicas de montaje como, por ejemplo, sin limitación, atornillado, soldadura, soldadura blanda o similares.

Aún con referencia a las Figuras 1 a 2C, el conjunto 21 de brazo de manivela está además provisto de un miembro 22 giratorio conectado a un husillo 41 cercano a un extremo de husillo del brazo 12 de manivela, distal del extremo de rotación ubicado próximo a la caja 14 de pedalier y al engranaje 20a estacionario correspondiente. En la realización que se muestra, el husillo 41 se monta al extremo 75 de husillo del brazo 12 de manivela. En la realización ilustrada, el miembro 22 giratorio es un engranaje 22a giratorio. Dado que el husillo 41 se monta, de manera giratoria, al brazo 12 de manivela, el engranaje 22a giratorio puede rotar con respecto al brazo 12 de manivela, alrededor de un eje de rotación definido por el husillo 41. En la realización ilustrada, el husillo 41 se monta, de manera giratoria, al brazo 12 de manivela a través de conjuntos 27 de rodadura como, por ejemplo, sin limitación, conjuntos de cojinetes.

El conjunto 21 de brazo de manivela además comprende un conjunto 24 de conexión. El engranaje 20a estacionario y el engranaje 22a giratorio se conectan, de manera funcional, entre sí a través del conjunto 24 de conexión de modo que la rotación del brazo 12 de manivela alrededor de su centro de rotación, de la caja 14 de pedalier y del engranaje 20a estacionario provoca la rotación del engranaje 22a giratorio.

En la realización que se muestra en las Figuras 2A a 2C, el mecanismo 24 de conexión incluye múltiples engranajes 26 intermedios alineados ubicados entre el engranaje 20a estacionario y el engranaje 22a giratorio. Los engranajes 26 intermedios encajan con engranajes adyacentes de los engranajes 26 intermedios, el engranaje 20a estacionario y el engranaje 22a giratorio y se montan, de manera giratoria, al brazo 12 de manivela a través de respectivos conjuntos 27 de rodadura como, por ejemplo, pero sin limitación, conjuntos de cojinetes. En la realización ilustrada,

un primer engranaje 26a de los engranajes 26 intermedios encaja directamente con el engranaje 20a estacionario y un segundo engranaje 26b de los engranajes 26 intermedios encaja con el engranaje 22a giratorio.

5 Una persona con experiencia en la técnica comprenderá que, en una realización alternativa (no se muestra), donde el primero de los engranajes 26a intermedios y el engranaje 20a estacionario no se encuentran alineados verticalmente, la combinación entre el primero de los engranajes 26a intermedios y el engranaje 20a estacionario puede requerir que el primero de los engranajes 26a intermedios o el engranaje 20a estacionario se conecte, de manera funcional, a un engranaje de extensión horizontalmente en línea y asegurado a este, el engranaje de extensión encontrándose verticalmente alineado con el otro del primero de los engranajes 26a intermedios o engranaje 20a estacionario. De manera similar, un engranaje de extensión puede usarse para combinar cualquiera del engranaje intermedio, si engranajes intermedios sucesivos no se encuentran verticalmente alineados, o para combinar el segundo de los engranajes intermedios y el engranaje 22a giratorio en una realización donde el segundo del engranaje 26b intermedio no se encuentra verticalmente alineado con el engranaje 22a giratorio.

10 En una realización, el engranaje 20a estacionario, los engranajes 26 intermedios y el engranaje 22a giratorio presentan el mismo número de dientes con el fin de asegurar que la temporización entre el engranaje 22a giratorio y la posición angular del brazo 12 de manivela se mantenga a lo largo de múltiples rotaciones del brazo 12 de manivela.

15 Una persona con experiencia en la técnica comprenderá que, en realizaciones alternativas, otros conjuntos de conexión pueden proveerse entre el miembro 20 estacionario y el miembro 22 giratorio. De hecho, cualquier conjunto 24 de conexión o mecanismo que conecte, de manera funcional, el miembro 20 estacionario y el miembro 22 giratorio y que resulte en que el miembro 22 giratorio se conecta en rotación por la rotación del brazo 12 de manivela alrededor de la caja 14 de pedalier y del miembro 20 estacionario puede usarse. En una realización, el conjunto 24 de conexión se diseña de modo que la mínima potencia se pierde por la fricción de los componentes del conjunto 24 de conexión con el miembro 20 estacionario y el miembro 22 giratorio durante la rotación del brazo 12 de manivela.

20 Por ejemplo, y sin limitación, como puede verse en la Figura 3 donde características similares se enumeran con números de referencia correspondientes en la serie 100, en una realización alternativa donde el miembro 122 giratorio comprende una polea 122a giratoria, el engranaje 120a estacionario y la polea 122a giratoria pueden conectarse, de manera funcional, a través de una combinación de un engranaje 123 giratorio de conexión, una polea 125 de conexión y un cinturón 128. En la realización ilustrada, el engranaje 120a estacionario encaja con el engranaje 123 giratorio de conexión que tiene la polea 125 de conexión montada, de manera fija, a aquel, de modo que la polea 125 de conexión se conecta en rotación por el engranaje 123 giratorio de conexión. La polea 125 de conexión se conecta, de manera funcional, a la polea 122a giratoria por el cinturón 128 que rodea tanto la polea 125 de conexión como la polea 122a giratoria. Una persona con experiencia en la técnica comprenderá que, en una realización alternativa, un conjunto similar donde las poleas se reemplazan por ruedas dentadas y el cinturón se reemplaza por una cadena de rodillos puede también usarse.

25 En otra realización alternativa que se muestra en la Figura 4, donde características similares se enumeran con números de referencia correspondientes en la serie 200, el miembro 222 giratorio comprende una extensión 222a en forma de leva giratoria con un punto 272 de conexión distal espaciado de un centro 276a de rotación. El engranaje 220a estacionario y la extensión 222a en forma de leva giratoria se conectan, de manera funcional, a través de una combinación de un engranaje 223 giratorio de conexión, una extensión 270 en forma de leva de conexión y un brazo 274 de transferencia (o palanca de conexión). Como en la realización descrita más arriba, el engranaje 220a estacionario encaja con el engranaje 223 giratorio de conexión. La extensión 270 en forma de leva de conexión se monta, de forma segura, al engranaje 223 giratorio de conexión y rota con este. Por consiguiente, la extensión 270 en forma de leva de conexión se conecta directamente en rotación por el engranaje 223 giratorio de conexión. La extensión 270 en forma de leva de conexión se conecta, de manera funcional, a la extensión 222a en forma de leva giratoria a través del brazo 274 de transferencia que tiene un extremo de rotación fijado a la extensión 270 en forma de leva de conexión, en un punto 271 de conexión proximal, espaciado de un centro 276b de rotación de la extensión 270 en forma de leva de conexión, y a un extremo de husillo fijado a la extensión 222a en forma de leva giratoria, en un punto 272 de conexión distal, espaciado del centro 276a de rotación de la extensión 222a en forma de leva giratoria. Como puede verse, en la realización ilustrada, el punto 271 de conexión proximal y el punto 272 de conexión distal se posicionan en posición angular opuesta con respecto a la extensión 270 en forma de leva de conexión y a la extensión 222a en forma de leva giratoria, respectivamente. Una persona con experiencia en la técnica comprenderá que, en una realización alternativa, el extremo de rotación del brazo 274 de transferencia puede montarse directamente al engranaje 223 giratorio de conexión, sin el uso de la extensión 270 en forma de leva de conexión, la extensión 270 en forma de leva de conexión siendo simplemente una extensión del engranaje 223 giratorio de conexión.

30 Una persona con experiencia en la técnica comprenderá que, en una realización alternativa, la extensión 222a en forma de leva giratoria y la extensión 270 en forma de leva de conexión pueden presentar otra forma diferente de una forma de leva irregular como, por ejemplo, y sin limitación, una forma alargada, con un punto de fijación espaciado de un centro de rotación correspondiente, o una rueda excéntrica.

5 En otra realización alternativa (no se muestra), el miembro 20 estacionario puede ser una extensión estacionaria con un punto de fijación espaciado de una sección central de la caja de pedalier y el miembro 22 giratorio puede ser una extensión giratoria. En dicha realización, la extensión estacionaria puede conectarse, de manera funcional, a la extensión giratoria por un brazo de transferencia fijado en un primer extremo a un punto de fijación de la extensión estacionaria espaciado de una sección central de la caja de pedalier y en un segundo extremo en un punto de fijación de la extensión giratoria espaciado de un centro de rotación de la extensión giratoria.

Según se describe más arriba, conjuntos de conexión alternativos que conectan, de manera funcional, el miembro 20 estacionario y el miembro 22 giratorio de modo que el miembro 22 giratorio se conecta en rotación por la rotación del brazo 12 de manivela con respecto al miembro 20 estacionario pueden también proveerse.

10 Con referencia a la Figura 1, en una realización, el conjunto 21 de brazo de manivela comprende una cubierta 60 con fines estéticos. La cubierta 60 puede montarse sobre el miembro 20 estacionario, el miembro 22 giratorio y el conjunto 24 de conexión. La cubierta puede mantenerse en el lugar por medios de montaje tradicionales como, por ejemplo, sin limitación, tornillos o similares. En una realización alternativa, el engranaje 20a estacionario, engranaje 22a giratorio y conjunto 24 de conexión pueden contenerse en la carcasa del brazo 12 de manivela.

15 Con el fin de controlar el ángulo del pedal 50 durante la rotación del brazo 12 de manivela alrededor de la caja 14 de pedalier y del miembro 20 estacionario, el miembro 22 giratorio se conecta, de manera funcional, a un conjunto 40 de control angular de pedal que controla el ángulo del pedal 50 durante dicha rotación.

20 En la realización ilustrada de las Figuras 2A a 2C, y 5A a 6, el conjunto 40 de control angular de pedal incluye dos levas 44 conectadas, de manera funcional, al husillo 41 a través de un conjunto 45 de conexión de leva y que linda con un conjunto de contacto conectado, de manera funcional, al pedal 50, para controlar el ángulo del pedal 50 tras la rotación del brazo 12 de manivela. El conjunto de conexión de leva incluye una placa 42 de soporte de leva en forma de "Y" conectada, de manera funcional, al husillo 41 que se monta, de manera giratoria, al brazo 12 de manivela. Como se describe más arriba, el husillo 41 se conecta en rotación por el engranaje 22a giratorio. La placa 42 de soporte de leva se monta al husillo 41 y, por consiguiente, rota con este tras la rotación del engranaje 22a giratorio. El conjunto 45 de conexión de leva además incluye dos engranajes 46 de leva montados a la placa 42 de soporte de leva. Cada uno de los engranajes 46 de leva se monta, de manera giratoria, a la placa 42 de soporte de leva, como se describirá en mayor detalle más abajo. Las levas 44 se acoplan a un engranaje respectivo de los engranajes 46 de leva a través de respectivas varillas 43 de conexión. Por consiguiente, las levas 44 rotan de forma simultánea con los engranajes 46 de leva. El conjunto 45 de conexión de leva además incluye un engranaje 48 estacionario o fijo que encaja con los engranajes 46 de leva. Por consiguiente, los engranajes 46 de leva rotan alrededor del engranaje 48 estacionario tras la rotación del husillo 41 y de la placa 42 de soporte de leva. El conjunto de contacto incluye dos cojinetes 49 que actúan como miembros de leva de contacto y montados al pedal 50, cada uno de los dos cojinetes 49 encontrándose limitado por una leva respectiva de las dos levas 44.

35 Una persona con experiencia en la técnica comprenderá que, en una realización alternativa, el número de levas 44 puede variar para incluir solamente una leva 44 o más de dos levas 44 y el conjunto 45 de conexión de leva y el conjunto de contacto pueden modificarse, por consiguiente. Además, el tamaño y la forma de la placa 42 de soporte pueden variar de la forma en "Y" de la realización ilustrada mientras aún ofrecen un eje de rotación para las levas 44 que se encuentra espaciado del eje de rotación del husillo 41.

40 Como puede verse en la realización ilustrada de las Figuras 2A a 2C, con el fin de fijar el engranaje 22a giratorio al husillo 41, una sección del husillo 41 puede presentar una configuración sustancialmente redondeada con una ranura allí formada y el engranaje 22a giratorio puede presentar una abertura complementaria para la conexión a aquel. Por consiguiente, el husillo 41 se monta, de forma segura, a y se conecta en rotación por el engranaje 22a giratorio. De manera similar, como puede verse en las Figuras 5A a 5C, para evitar la rotación de la placa 42 de soporte alrededor del husillo 41 y para evitar la rotación de los engranajes 46 de leva y de las levas 44 alrededor de las varillas 43 de conexión, una sección del husillo 41 y las varillas 43 de conexión pueden presentar una configuración redondeada con una sección 29 plana, y la placa 42 de soporte, los engranajes 46 giratorios de leva y las levas 44 pueden presentar aberturas complementarias para la conexión a aquel. Una persona con experiencia en la técnica comprenderá, sin embargo, que otras configuraciones que resultan en la fijación de los componentes juntos, sin rotación entre ellos, pueden proveerse. Por ejemplo, y sin limitación, la configuración de la sección del husillo 41 o la varilla 43 de conexión, y de la abertura complementaria de los elementos correspondientes puede ser triangular, cuadrada o similar.

55 Una persona con experiencia en la técnica comprenderá que, en una realización alternativa, otros conjuntos de contacto pueden montarse al pedal 50 en lugar de los cojinetes 49. Por ejemplo, y sin limitación, en una realización, el cojinete 49 puede reemplazarse por un eje o el pedal 50 puede tener un tamaño y forma para lindar directamente con las levas sin el uso de un conjunto de contacto.

Según se explica más arriba, cuando un usuario provoca la rotación del brazo 12 de manivela mediante la realización de un movimiento de pedaleo, la interacción del engranaje 20a estacionario, el conjunto 24 de conexión y el engranaje 22a giratorio provoca la rotación del engranaje 22a giratorio. En la realización ilustrada, dicha rotación del engranaje 22a giratorio provoca la rotación del husillo 41 sobre el cual se monta el engranaje 22a giratorio, lo

cual, a su vez, conduce la placa 42 de soporte de leva para que rote alrededor de un eje de rotación definido por el husillo 41. En una realización, la placa 42 de soporte de leva es una placa hecha de un material rígido como, por ejemplo, pero sin limitación a ello, metal, que se conecta al husillo 41. Según se explica más arriba, el husillo 41 puede tener una forma de modo que una placa 42 de soporte de leva que tiene una abertura de conexión complementaria no puede rotar libremente sobre el husillo 41 cuando se monta allí, sino que, más bien, se monta de manera fija a aquel. Por ejemplo, y sin limitación, en la realización ilustrada de las Figuras 5A a 5C, el husillo 41 tiene una configuración redondeada con una sección 29 plana y la abertura de conexión complementaria de la placa 42 de soporte de leva tiene una forma periférica similar y, por consiguiente, resulta en que la placa 42 de soporte de leva rota a la misma velocidad que el husillo 41 conectado al engranaje 22a giratorio.

Con referencia a las Figuras 5A a 5C, en una realización, dos levas 44 se montan a la placa 42 de soporte de leva. Las levas 44 se conectan, cada una, a un engranaje 46 de leva correspondiente. En la realización ilustrada, los engranajes 46 de leva se montan sobre una cara de la placa 42 de soporte de leva, mientras las levas 44 se montan sobre la otra cara de la placa 42 de soporte. Sin embargo, una persona con experiencia en la técnica comprenderá que, en una realización alternativa, los engranajes 46 giratorios de leva y las levas 44 pueden montarse sobre la misma cara de la placa 42 de soporte de leva. Los engranajes 46 de leva y las levas 44 se montan, ambos, de manera giratoria, a la placa 42 de soporte de leva a través de conjuntos de cojinetes, pero se acoplan unos a otros por una varilla 43 de conexión, de modo que rotan simultáneamente y a la misma velocidad.

La rotación de cada leva 44 se dirige por la rotación del engranaje 46 de leva correspondiente que se conecta en rotación por la combinación de su encaje con el engranaje 48 estacionario y la rotación descrita más arriba de la placa 42 de soporte de leva alrededor de un eje de rotación definido por el husillo 41. En otras palabras, a medida que la placa 42 de soporte de leva se conecta en rotación por la rotación del husillo 41, los engranajes 46 de leva se dirigen alrededor del engranaje 48 estacionario y, por lo tanto, se provoca que roten y, por consiguiente, dirijan las levas 44 para que roten de forma simultánea. Por lo tanto, la combinación de la placa 42 de soporte, los engranajes 46 de leva y el engranaje 48 estacionario, forma el conjunto 45 de conexión de leva descrito más arriba que conecta, de manera funcional, el husillo 41 y las levas 44, para conectar las levas 44 en rotación durante la rotación del husillo 41.

En la realización ilustrada, las levas 44 además colaboran con conjuntos 49 de cojinetes montados al pedal 50 para variar el ángulo del pedal 50 durante la rotación del brazo 12 de manivela, las levas 44 lindando con los conjuntos 49 de cojinetes. En la realización ilustrada, las levas 44 y los conjuntos 49 de cojinetes cooperantes se ubican en los extremos hacia adelante y hacia atrás del pedal 50. Sin embargo, una persona con experiencia en la técnica comprenderá fácilmente que, en una realización alternativa, un posicionamiento diferente de las levas 44 y conjuntos 49 de cojinetes correspondientes puede proveerse. La forma de las levas 44 dirige la extremidad correspondiente del pedal hacia arriba, hacia abajo, o la mantiene pareja durante una rotación. Nuevamente, debe comprenderse que, en realizaciones alternativas, otro conjunto de contacto puede usarse para reemplazar los cojinetes 49.

Se comprenderá que las levas 44 tienen forma de modo que el pedal 50 sigue una secuencia angular predeterminada durante una rotación completa del brazo 12 de manivela, la secuencia angular siendo la misma para cada rotación. La secuencia angular predeterminada se basa en el ángulo deseado del pedal 50 en la posición diferente del brazo 12 de manivela, con el fin de obtener una fuerza de empuje aumentada. Una realización de una secuencia angular predeterminada durante una rotación completa del brazo 12 de manivela se ilustra en la Figura 6, donde el husillo 41 conecta el pedal 50 a lo largo de su centro de gravedad. Se aprecia que la forma de las levas puede variar para modificar la secuencia angular del pedal 50.

Como puede verse, en la realización de la Figura 6, cada leva 44 lleva a cabo una rotación completa durante una rotación completa del brazo 12 de manivela. Dicha temporización se lleva a cabo por una combinación adecuada de la relación tamaño y/o dientes del engranaje 20a estacionario, engranaje 22a giratorio, engranajes 46a de levas, engranaje 48 estacionario y las levas 44. Una persona con experiencia en la técnica comprenderá que la relación tamaño y/o dientes de dichos componentes, o cualquier otro componente según realizaciones alternativas, puede variar con el fin de obtener la velocidad de rotación deseada de las levas 44 para proveer la secuencia angular deseada del pedal.

Con referencia, ahora, a las Figuras 7A a 8, en una realización donde características similares se enumeran con números de referencia correspondientes en la serie 300, el pedal 350 puede configurarse para desplazarse del husillo 341, a saber, el pedal 350 no se configura de modo que el husillo 341 conecta el pedal 350 a lo largo de su centro de gravedad. Como puede verse, en la realización ilustrada, el pedal 350 recibe el husillo 341 en una sección 380 inferior de aquel, espaciada de su centro de gravedad. En la realización ilustrada de las Figuras 7A a 7D, el conjunto 340 de control angular es similar al descrito más arriba. El conjunto 340 de control angular aún incluye el husillo 341, la placa 342 de soporte conectada, de manera funcional, al husillo 341, dos levas 344 montadas a la placa 342 de soporte y acopladas a engranajes 346 de levas por varillas 343 de conexión respectivas, un engranaje 348 estacionario que encaja con los engranajes 346 de levas y dos cojinetes 349 montados al pedal 350 y que lindan con las levas 344. Sin embargo, los componentes se disponen en una configuración más compacta donde los dos cojinetes 349 se disponen en una configuración más central y la forma de la placa 342 de soporte es una forma en "V" antes que una forma en "Y". Como puede verse, el pedal 350 puede formarse con secciones 351 de recepción de leva para recibir allí una leva correspondiente de las levas 344 cuando el pedal 350 se encuentra en

ángulo de modo que una de las levas 344 dificultará el pivoteo del pedal 350. El posicionamiento del husillo 341 espaciado del centro de gravedad del pedal 350 permite una mayor potencia de pedaleo durante el ciclo de pedaleo.

5 Nuevamente, las levas 344 tienen una forma de modo que el pedal 350 sigue una secuencia angular predeterminada durante una rotación completa del brazo 312 de manivela, la secuencia angular siendo la misma para cada rotación. La secuencia angular predeterminada se basa en el ángulo deseado del pedal 350 en la posición diferente del brazo 312 de manivela, con el fin de obtener una fuerza de empuje aumentada. Una realización de una secuencia angular predeterminada durante una rotación completa del brazo 312 de manivela se ilustra en la Figura 8, donde el husillo 341 conecta el pedal 350 en una sección espaciada de su centro de gravedad.

10 Una persona con experiencia en la técnica comprenderá fácilmente que, en una realización alternativa, conjuntos 40 de control angular diferentes del descrito más arriba pueden proveerse para controlar el ángulo del pedal.

15 Por ejemplo, y sin limitación, con referencia a las Figuras 9A a 9C, en una realización donde características similares se enumeran con números de referencia correspondientes en la serie 400, el conjunto 440 de control angular de pedal incluye un brazo 484 de control angular conectado, de manera funcional, al husillo 441 a través de un conjunto 485 de conexión de brazo en un primer extremo y conectado, de manera funcional, al pedal en un segundo extremo. El conjunto 485 de conexión de brazo incluye una placa 442 de soporte conectada, de manera funcional, al husillo 441 que se monta, de manera giratoria, al brazo 412 de manivela y se dirige, de manera giratoria, por la rotación del engranaje giratorio (no se muestra) montado, de manera funcional, a aquel, un engranaje 448 estacionario montado, de manera fija, al brazo 412 de manivela en el extremo 475 de husillo de aquel, un engranaje 447 de conector excéntrico que encaja con el engranaje 448 estacionario y que rota alrededor de aquel y un conector 486 excéntrico acoplado al engranaje 447 de conector excéntrico.

20 En la realización ilustrada, la placa 442 de soporte se realiza por un brazo 442a de conexión, dado que un solo engranaje 447 de conector excéntrico, conector 486 excéntrico y brazo 484 de control angular se proveen. Una persona con experiencia en la técnica comprenderá, sin embargo, que, en una realización alternativa, la placa 442 de soporte puede tener una forma diferente con el fin de proveer más de un engranaje 447 de conector excéntrico, conector 486 excéntrico y brazo 484 de control angular en el conjunto 440 de control angular de pedal. Por ejemplo, y sin limitación, la placa 442 de soporte puede tener la forma de la placa de soporte de la realización descrita más arriba.

25 De manera similar a la realización descrita más arriba, en la presente realización, el conjunto 440 de control angular de pedal usa la rotación del husillo 441 inducida por la rotación del engranaje giratorio (no se muestra), para dirigir el brazo 442a de conexión para que rote alrededor de un eje de rotación definido por el husillo 441. Según se describe más arriba, la sección del husillo 441 que se conecta al brazo 442a de conexión puede tener una forma de modo que el brazo 442a de conexión, que tiene una abertura de conexión complementaria en un extremo 487 de husillo, no puede rotar libremente sobre el husillo 441 cuando se monta sobre aquel, pero, en cambio, el husillo 441 conecta el brazo 442a de conexión en rotación. Por ejemplo y sin limitación, en la realización ilustrada de las Figuras 9A a 9C, el husillo 441 tiene una configuración cuadrada y la abertura de conexión complementaria del extremo 487 de husillo del brazo 442a de conexión tiene una forma periférica similar. El engranaje 448 estacionario se monta, de manera fija, al brazo 412 de manivela de modo que el husillo 441 se extiende a través de aquel en una sección central de aquel y puede rotar allí.

30 El engranaje 447 de conector excéntrico y el conector 486 excéntrico se montan, de manera giratoria, al brazo 442a de conexión en un extremo 488 de engranaje de aquel. El engranaje 447 de conector excéntrico y el conector 486 excéntrico se acoplan uno a otro de modo que la rotación del engranaje 447 de conector excéntrico hace que el conector 486 excéntrico rote simultáneamente. En una realización, el engranaje 447 de conector excéntrico y el conector 486 excéntrico se montan, ambos, de manera giratoria, al brazo 442a de conexión a través de conjuntos de cojinetes y se acoplan uno a otro por una varilla 443 de conexión, de modo que rotan simultáneamente y a la misma velocidad.

35 La rotación del conector 486 excéntrico se dirige por la rotación del engranaje 447 de conector excéntrico correspondiente que se conecta en rotación por la combinación de su encaje con el engranaje 448 estacionario y la rotación descrita más arriba del brazo 442a de conexión alrededor de un eje de rotación definido por el husillo 441. En otras palabras, a medida que el brazo 442a de conexión se conecta en rotación por la rotación del husillo 441, el engranaje 447 de conector excéntrico se dirige alrededor del engranaje 448 estacionario y, por lo tanto, rota y, por consiguiente, dirige el conector 486 excéntrico para que rote de forma simultánea.

40 En la realización ilustrada, el conector 486 excéntrico se conecta al brazo 484 de control angular para variar el ángulo del pedal 450 durante la rotación del brazo 412 de manivela. En la realización ilustrada, el brazo 484 de control angular se conecta en un primer extremo al conector 486 excéntrico en un punto de conexión excéntrico, a saber, un punto de conexión espaciado de un centro de rotación de aquel, y en un segundo extremo a un extremo hacia atrás del pedal 450. En una realización, se usan pasadores para conectar el brazo 484 de control angular al conector 486 excéntrico en el primer extremo y al pedal 450 en el segundo extremo. El movimiento del brazo 484 de control angular dirigido por la rotación del engranaje 447 de conector excéntrico durante la rotación del brazo 412 de manivela hace que el ángulo del pedal 450 varíe tras la rotación del brazo 412 de manivela.

Una persona con experiencia en la técnica comprenderá fácilmente que, en una realización alternativa, un posicionamiento diferente del brazo 484 de control angular con respecto al pedal 450 puede proveerse.

5 Nuevamente, se comprenderá que el brazo 484 de control angular y el conjunto 485 de conexión de brazo se configuran de modo que el pedal 450 sigue una secuencia angular predeterminada durante una rotación completa del brazo 412 de manivela, la secuencia angular siendo la misma para cada rotación. La secuencia angular predeterminada se basa en el ángulo deseado del pedal 450 en la posición diferente del brazo 412 de manivela, con el fin de obtener una fuerza de empuje aumentada. Una realización de una secuencia angular predeterminada durante una rotación completa del brazo 412 de manivela, mediante el uso del conjunto de control angular de pedal descrito más arriba, se ilustra en la Figura 10.

10 Con referencia, ahora, a las Figuras 11A a 11C, en otra realización donde características similares se enumeran con números de referencia correspondientes en la serie 500, el conjunto 540 de control angular de pedal incluye una leva 544 conectada, de manera funcional, al husillo 541 a través de un conjunto 545 de conexión de leva y que linda con un conjunto de contacto conectado, de manera funcional, al pedal 550, para controlar el ángulo del pedal 550 tras la rotación del brazo 512 de manivela. El conjunto 545 de conexión de leva incluye una placa 542 de soporte  
15 realizada por un brazo 582 de conexión conectado, de manera funcional, al husillo 541 que se monta, de manera giratoria, al brazo 512 de manivela y dirigida, de manera giratoria, por la rotación del engranaje giratorio (no se muestra) montado, de manera funcional, a aquel, un engranaje 548 estacionario montado, de manera fija, al brazo 512 de manivela en el extremo 575 de husillo de aquel, y un engranaje 546 de leva que encaja con el engranaje 548 estacionario. El conjunto de contacto incluye una placa 590 de recepción de leva montada al pedal y que tiene al  
20 menos una cavidad 592 de recepción de leva allí definida.

De manera similar a la realización descrita más arriba, en la presente realización, el conjunto 540 de control angular de pedal usa la rotación del husillo 541 inducida por la rotación del engranaje giratorio (no se muestra), para dirigir el brazo 582 de conexión para que rote alrededor de un eje de rotación definido por el husillo 541. De manera similar a  
25 la realización descrita más arriba, la sección del husillo 541 que se conecta al brazo 582 de conexión puede tener una forma de modo que el brazo 582 de conexión, que tiene una abertura de conexión complementaria en el extremo 587 de husillo, no puede rotar libremente sobre el husillo 541 cuando se monta sobre aquel, pero, en cambio, el husillo 541 conecta el brazo 582 de conexión en rotación. El engranaje 548 estacionario se monta, de manera fija, una vez más, al brazo 512 de manivela de modo que el husillo 541 se extiende a través de aquel en una sección central de aquel y rota allí.

30 El engranaje 546 de leva y la leva 544 se montan, de manera giratoria, al brazo 582 de conexión en un extremo 588 de engranaje de aquel. El engranaje 546 de leva y la leva 544 se acoplan uno a otro de modo que la rotación del engranaje 546 de leva hace que la leva 544 rote simultáneamente. En una realización, el engranaje 546 de leva y la leva 544 se montan, ambos, de manera giratoria, al brazo 582 de conexión a través de conjuntos de cojinetes y se acoplan entre sí por una varilla 543 de conexión, de modo que rotan simultáneamente y a la misma velocidad.

35 La rotación de la leva 544 se dirige por la rotación del engranaje 546 de leva que se conecta en rotación por la combinación de su encaje con el engranaje 548 estacionario y la rotación descrita más arriba del brazo 582 de conexión alrededor de un eje de rotación definido por el husillo 541. En otras palabras, a medida que el brazo 582 de conexión se conecta en rotación por la rotación del husillo 541, el engranaje 546 de leva se dirige alrededor del engranaje 548 estacionario y, por lo tanto, se provoca que rote y, por consiguiente, dirige la leva 544 para que rote  
40 de forma simultánea.

En la realización ilustrada, la leva 544 se recibe en una cavidad 592 de recepción de leva de una placa 590 de recepción de leva montada al pedal 550 para variar el ángulo del pedal 550 durante la rotación del brazo 512 de manivela. En la realización ilustrada, la cavidad 592 de recepción de leva es sustancialmente rectangular y la leva 544 es un miembro circular conectado al engranaje 546 de leva en un punto de conexión espaciado de un centro de  
45 rotación del miembro circular. Por lo tanto, la rotación del engranaje 546 de leva que dirige la leva 544 en rotación provoca un desplazamiento de la leva 544 dentro de la cavidad 592 de recepción de leva y resulta en que el ángulo del pedal 550 varía tras la rotación del brazo 512 de manivela.

Una persona con experiencia en la técnica comprenderá fácilmente que, en una realización alternativa, el tamaño y la forma de la leva 544 y la cavidad 592 de recepción de leva pueden variar de la realización que se muestra.  
50 Además, se comprenderá que, en una realización, la placa 590 de recepción de leva puede ser integral al pedal 550.

Nuevamente, la leva 544 y la placa 590 de recepción de leva se configuran de modo que el pedal 550 sigue una secuencia angular predeterminada durante una rotación completa del brazo 512 de manivela, la secuencia angular siendo la misma para cada rotación. La secuencia angular predeterminada se basa en el ángulo deseado del pedal 550 en la posición diferente del brazo 12 de manivela, con el fin de obtener una fuerza de empuje aumentada. Una  
55 realización de una secuencia angular predeterminada durante una rotación completa del brazo 512 de manivela, mediante el uso del conjunto 540 de control angular de pedal descrito más arriba, se ilustra en la Figura 12.

En las realizaciones descritas más arriba, las levas se han ejemplificado como ruedas o cilindros excéntricamente montados que tienen una forma irregular. Se aprecia que, en realizaciones alternativas, cuando se hace referencia a levas, ambas implementaciones de levas pueden usarse.

5 Además, en las realizaciones descritas más arriba, el husillo se monta, de manera giratoria, al brazo de manivela y se conecta en rotación por el miembro giratorio. En una realización alternativa, el husillo puede conectarse, de manera funcional, al brazo de manivela, pero no montarse directamente sobre aquel mientras aún se encuentra conectado en rotación por el miembro giratorio.

10 Aunque el presente documento se refiere a un brazo 12 de manivela que controla el ángulo de un pedal 50 durante la rotación del brazo 12 de manivela cuando se describe el conjunto 10 de bielas, una persona con experiencia en la técnica comprenderá que dado que un conjunto de bielas comprende dos brazos 12 de manivela, cada uno conectado a un pedal 50, en una realización, un mecanismo similar se provee en cada brazo 12 de manivela del conjunto de bielas para controlar el ángulo de cada uno de los pedales. En otras palabras, el mecanismo descrito más arriba puede aplicarse a cada brazo 12 de manivela del conjunto 10 de bielas.

15 Habiéndose descrito más arriba un conjunto de bielas según varias realizaciones alternativas, un método para transferir potencia en un conjunto de bielas de un vehículo accionado por pedal se describirá más abajo. Según se describe más arriba, el conjunto de bielas incluye un brazo de manivela con un extremo de rotación montado, de manera giratoria, a una caja de pedalier del vehículo accionado por pedal, un husillo montado, de manera giratoria, a un extremo de husillo del brazo de manivela y un pedal conectado, de manera funcional, al husillo y que tiene una cara de recepción de pie. El método incluye la primera etapa de aplicación de fuerzas al pedal para conectar el  
20 brazo de manivela en rotación alrededor de su eje de rotación y una segunda etapa de control del ángulo de la cara de recepción de pie del pedal según una posición angular del brazo de manivela durante su rotación.

Varias realizaciones alternativas y ejemplos se han descrito e ilustrado en la presente memoria. Las realizaciones de la invención descritas más arriba pretenden ser a modo de ejemplo únicamente. Una persona con experiencia en la técnica apreciará las características de las realizaciones individuales, y las posibles combinaciones y variaciones de los componentes. Una persona con experiencia en la técnica además apreciará que cualquiera de las realizaciones puede proveerse en cualquier combinación con las otras realizaciones descritas en la presente memoria. Los presentes ejemplos y realizaciones, por lo tanto, se considerarán en todos los aspectos ilustrativos y no limitativos, y la invención no se limitará a los detalles provistos en la presente memoria. Por consiguiente, mientras realizaciones específicas se han ilustrado y descrito, surgen numerosas modificaciones. La invención se define, sin embargo, en  
30 las reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Un conjunto (10) de bielas para un vehículo accionado por pedal que tiene una estructura (13), el conjunto (10) de bielas comprendiendo dos conjuntos (21) de brazo de manivela, cada uno de los conjuntos (21) de brazo de manivela comprendiendo:
- 5 un brazo (12, 312, 412, 512) de manivela montado, de manera giratoria, a la estructura (13) y con un centro de rotación en un extremo de rotación de aquel;
- un husillo (41, 341, 441, 541) conectado, de manera funcional, al brazo (12, 312, 412, 512) de manivela en un extremo (75) de husillo espaciado del extremo de rotación y girable alrededor de un eje de rotación de husillo;
- un pedal (50, 350, 450, 550) montado al husillo (41, 341, 441, 541);
- 10 un miembro (22, 122, 222) giratorio conectado, de manera funcional, al husillo (41, 341, 441, 541);
- un miembro (20) estacionario asegurado a la estructura (13) y cercano al extremo de rotación del brazo (12, 312, 412, 512) de manivela;
- un conjunto (24) de conexión conectado, de manera funcional, al miembro (20) estacionario y al miembro (22, 122, 222) giratorio y configurado para conectar el miembro (22, 122, 222) giratorio en rotación tras la rotación del brazo (12, 312, 412, 512) de manivela alrededor del centro de rotación de aquel; y
- 15 un conjunto (40, 340, 440, 540) de control angular de pedal conectado, de manera funcional, al miembro (22, 122, 222) giratorio, el conjunto (40, 340, 440, 540) de control angular de pedal comprendiendo al menos una leva (44, 344, 486, 544) conectada, de manera funcional, al miembro (22, 122, 222) giratorio y conectada, de manera funcional, al pedal (50, 350, 450, 550) y un conjunto (45, (342, 346, 348), (442,448), 545) de conexión de leva configurado para conectar en rotación la al menos una leva (44, 344, 486, 544) tras la rotación del husillo (41, 341, 441, 541), el conjunto (40, 340, 440, 540) de control angular de pedal variando un ángulo del pedal (50, 350, 450, 550) según una secuencia angular predeterminada, durante una rotación completa del brazo (12, 312, 412, 512) de manivela alrededor del centro de rotación;
- 20 caracterizado por que el miembro (20) estacionario comprende un engranaje (20a, 120a, 220a) estacionario concéntrico con el centro de rotación del brazo (12, 312, 412, 512) de manivela.
- 25 2. El conjunto (10) de bielas de la reivindicación 1, en donde el husillo (41, 341, 441, 541) se monta, de manera giratoria, al brazo (12, 312, 412, 512) de manivela en un extremo espaciado del extremo de rotación.
3. El conjunto (10) de bielas de la reivindicación 1 o 2, en donde el miembro (22, 122, 222) giratorio comprende un engranaje (22a) giratorio, el conjunto (24) de conexión comprende múltiples engranajes (26) giratorios intermedios que se extienden entre el engranaje (20a, 120a, 220a) estacionario y el engranaje (22a) giratorio y cada uno encontrándose conectado, de manera funcional, a un engranaje adyacente del engranaje (22a) giratorio, engranaje (20a, 120a, 220a) estacionario y engranajes (26) intermedios y en donde cada uno del engranaje (20a, 120a, 220a) estacionario, engranaje (22a) giratorio y engranajes (26) intermedios comprende un mismo número de dientes.
- 30 4. El conjunto (10) de bielas de la reivindicación 1 o 2, en donde el miembro (22, 122, 222) giratorio comprende una polea (122a) giratoria y el conjunto (24) de conexión comprende:
- 35 un engranaje (123, 223) giratorio de conexión que encaja con el engranaje (20a, 120a, 220a) estacionario y configurado para rotar alrededor del engranaje (20a, 120a, 220a) estacionario;
- una polea (125) de conexión montada al engranaje (123, 223) giratorio de conexión y que rota simultáneamente con aquella; y
- 40 un cinturón (128) que conecta, de manera funcional, la polea (125) de conexión y la polea (122a) giratoria.
5. El conjunto (10) de bielas de la reivindicación 1 o 2, en donde el conjunto (24) de conexión comprende:
- un engranaje (123, 223) giratorio de conexión que encaja con el engranaje (20a, 120a, 220a) estacionario y configurado para rotar alrededor del engranaje (20a, 120a, 220a) estacionario; y
- 45 un brazo (274) de transferencia que tiene un extremo de rotación conectado, de manera funcional, al engranaje (123, 223) giratorio de conexión en un punto (271) de conexión proximal espaciado de un centro de rotación de aquel y un extremo de husillo, opuesto al extremo de rotación, conectado, de manera funcional, al miembro (22, 122, 222) giratorio en un punto (272) de conexión distal espaciado de un centro de rotación de aquel, el punto (271) de conexión proximal y el punto (272) de conexión distal posicionándose en una posición angular opuesta con respecto al engranaje (123, 223) giratorio de conexión y al miembro (22, 122, 222) giratorio, respectivamente.

6. El conjunto (10) de bielas de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el conjunto (40, 340, 440, 540) de control angular de pedal además comprende un conjunto de contacto conectado, de manera funcional, al pedal (50, 350, 450, 550) y que linda con la al menos una leva (44, 344, 544) para variar el ángulo del pedal (50, 350, 450, 550) según la posición angular del brazo (12, 312, 412, 512) de manivela durante su rotación.
- 5 7. El conjunto de bielas de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el conjunto (45, 545) de conexión de leva comprende:
- un engranaje (48, 348, 448, 548) estacionario adicional;
- una placa (42, 342, 442, 542) de soporte de leva conectada, de manera funcional, al husillo (41, 341, 441, 541) y configurada para rotar con este; y
- 10 al menos un engranaje (46, 346, 546) de leva montado a la placa (42, 342, 442, 542) de soporte de leva y configurado para rotar alrededor del engranaje (48, 348, 448, 548) estacionario adicional tras la rotación de la placa (42, 342, 442, 542) de soporte de leva, cada una de la al menos una leva (44, 344, 544) montándose a un engranaje respectivo del al menos un engranaje (46, 346, 546) de leva, el al menos un engranaje (46, 346, 546) de leva montándose, de manera giratoria, a la placa (42, 342, 442, 542) de soporte de leva y configurándose para rotar tras
- 15 la rotación de la placa (42, 342, 442, 542) de soporte de leva; y la al menos una leva (44, 344, 544) acoplándose al engranaje respectivo del al menos un engranaje (46, 346, 546) de leva.
8. El conjunto (10) de bielas de la reivindicación 6, en donde el conjunto de contacto comprende al menos un miembro (49, 349) de leva de contacto montado, de manera giratoria, al pedal (50, 350, 450, 550), cada uno del al menos un miembro (49, 349) de leva de contacto lindando con una leva correspondiente de la al menos una leva
- 20 (44, 344, 544).
9. El conjunto (10) de bielas de la reivindicación 6, en donde el conjunto (45, 545) de conexión de leva comprende:
- un engranaje (48, 348, 448, 548) estacionario adicional; y
- al menos un engranaje (46, 346, 546) de leva conectado, de manera funcional, al engranaje (48, 348, 448, 548) estacionario adicional y configurado para rotar alrededor del engranaje (48, 348, 448, 548) estacionario adicional, cada una de la al menos una leva (44, 344, 544) acoplándose a un engranaje respectivo del al menos un engranaje
- 25 (46, 346, 546) de leva;
- en donde el conjunto de contacto comprende una placa (590) de recepción de leva montada al pedal (50, 350, 450, 550) y que tiene al menos una cavidad (592) de recepción de leva allí definida, la al menos una leva (44, 344, 544) siendo movable dentro de la al menos una cavidad (592) de recepción de leva para variar el ángulo del pedal (50, 350, 450, 550) según la posición angular del brazo (12, 312, 412, 512) de manivela durante la rotación de aquel, preferiblemente, cada una de la al menos una leva (44, 344, 544) siendo movable dentro de una cavidad respectiva de la al menos una cavidad (592) de recepción de leva.
- 30
10. El conjunto (10) de bielas de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde la al menos una leva (44, 344, 544) comprende dos levas (44, 344, 544), cada una de las dos levas (44, 344, 544) montándose en un lado respectivo del husillo (41, 341, 441, 541).
- 35
11. El conjunto (10) de bielas de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el conjunto (40, 340, 440, 540) de control angular de pedal comprende al menos un brazo (484) de control angular conectado, de manera funcional, al husillo (41, 341, 441, 541) a través de un conjunto (485) de conexión de brazo configurado para mover el al menos un brazo (484) de control angular tras la rotación del husillo (41, 341, 441, 541), el al menos un brazo (484) de control angular encontrándose también conectado, de manera funcional, al pedal (50, 350, 450, 550).
- 40
12. El conjunto (10) de bielas de la reivindicación 11, en donde el conjunto (485) de conexión de brazo comprende:
- un engranaje (48, 348, 448, 548) estacionario adicional;
- una placa (42, 342, 442, 542) de soporte montada al husillo (41, 341, 441, 541) y configurada para rotar con este; y
- al menos un engranaje (447) de conector excéntrico montado, de manera giratoria, a la placa (42, 342, 442, 542) de soporte y configurado para rotar alrededor del engranaje (48, 348, 448, 548) estacionario adicional tras la rotación de la placa (42, 342, 442, 542) de soporte; y
- 45
- un conector (486) excéntrico montado a cada uno del al menos un engranaje (447) de conector excéntrico, el conector (486) excéntrico funcionando como la al menos una leva (44, 344, 486, 544) y conectándose a un brazo correspondiente del al menos un brazo (484) de control angular en un punto de conexión espaciado de un centro de rotación de aquel.
- 50
13. El conjunto (10) de bielas de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en donde el pedal (50, 350, 450, 550) se configura para recibir el husillo (41, 341, 441, 541) en una sección inferior de aquel, espaciado de un centro de

gravedad del pedal (50, 350, 450, 550), preferiblemente, el pedal (50, 350, 450, 550) comprende una cara de recepción de pie y una cara inferior, opuesta a la cara de recepción de pie, y el husillo (41, 341, 441, 541) se extiende a través del pedal (50, 350, 450, 550), cerca de la cara inferior.

- 5 14. El conjunto de bielas de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en donde el miembro (20) estacionario, el miembro (22, 122, 222) giratorio y el conjunto (24) de conexión se alojan, al menos parcialmente, en el brazo (12, 312, 412, 512) de manivela.

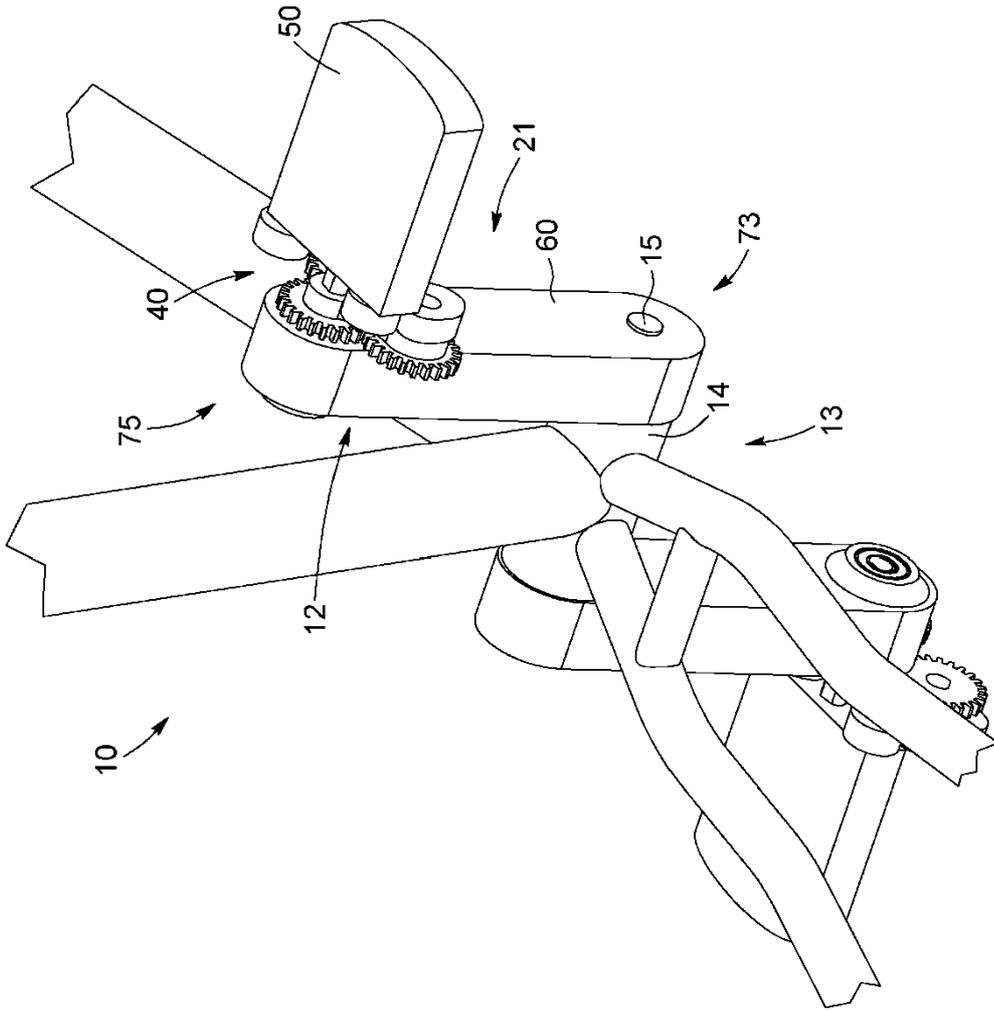


FIG. 1

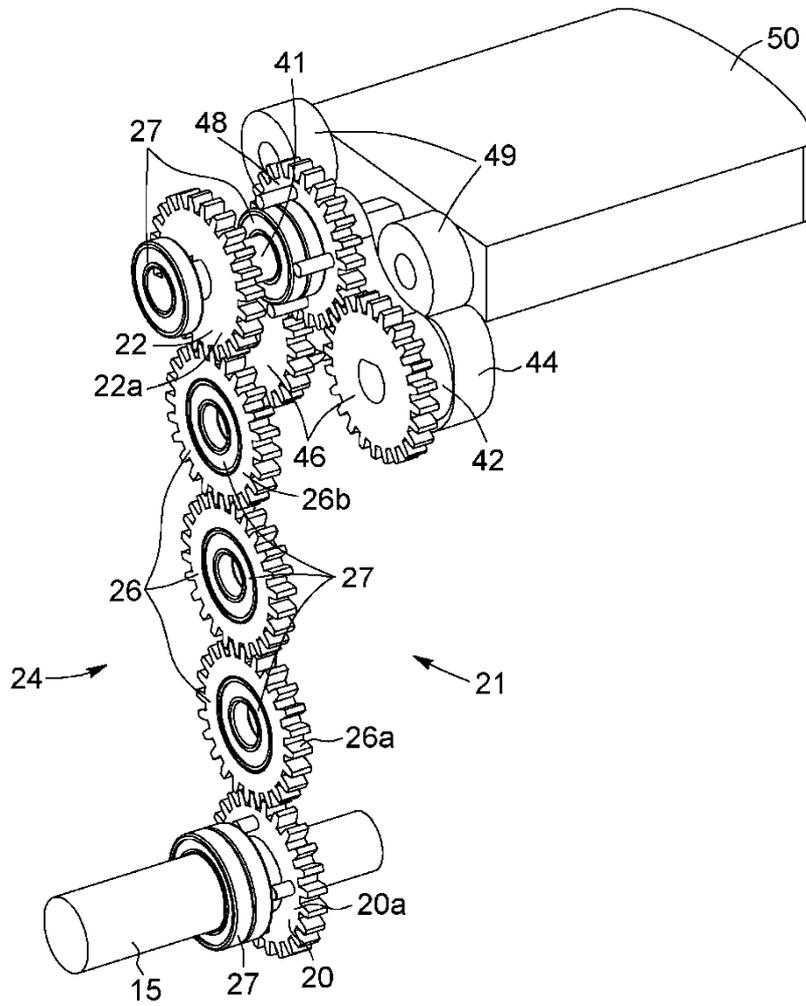


FIG. 2A

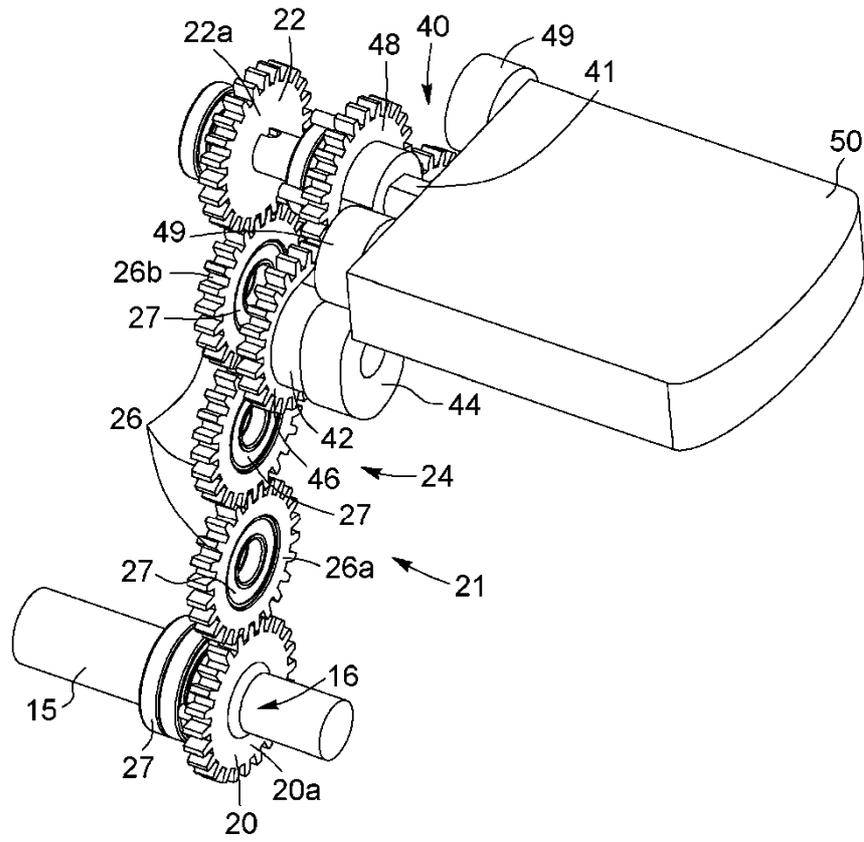


FIG. 2B

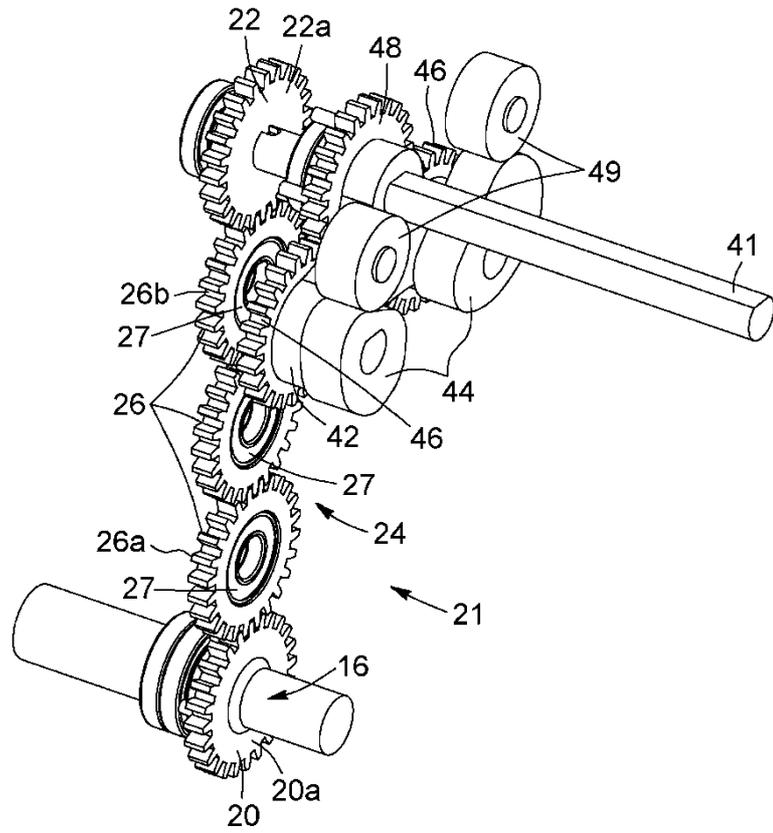
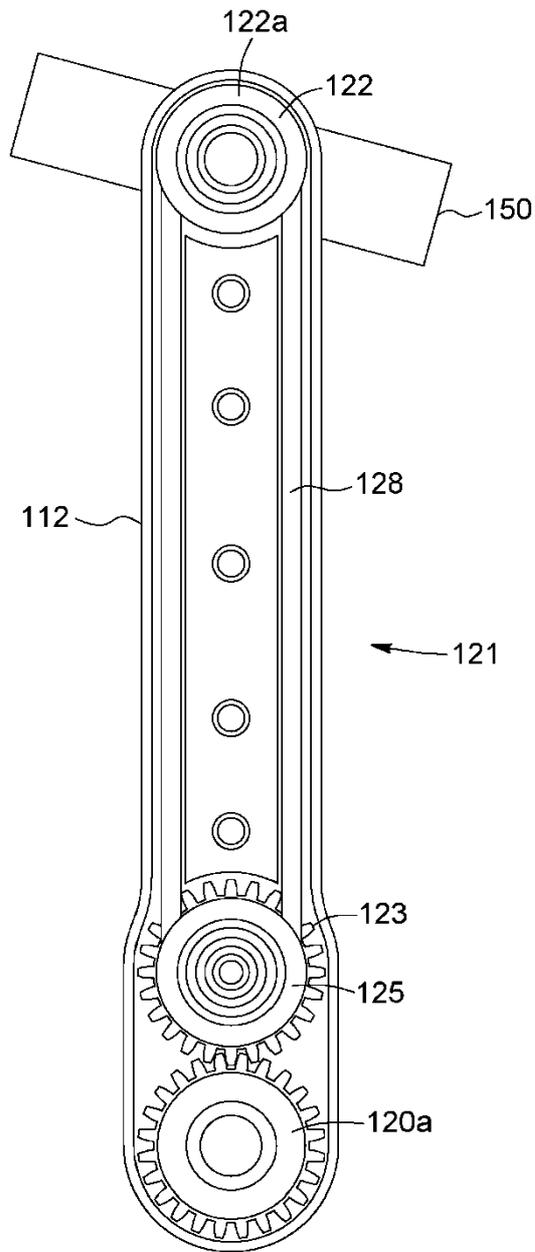


FIG. 2C



**FIG. 3**

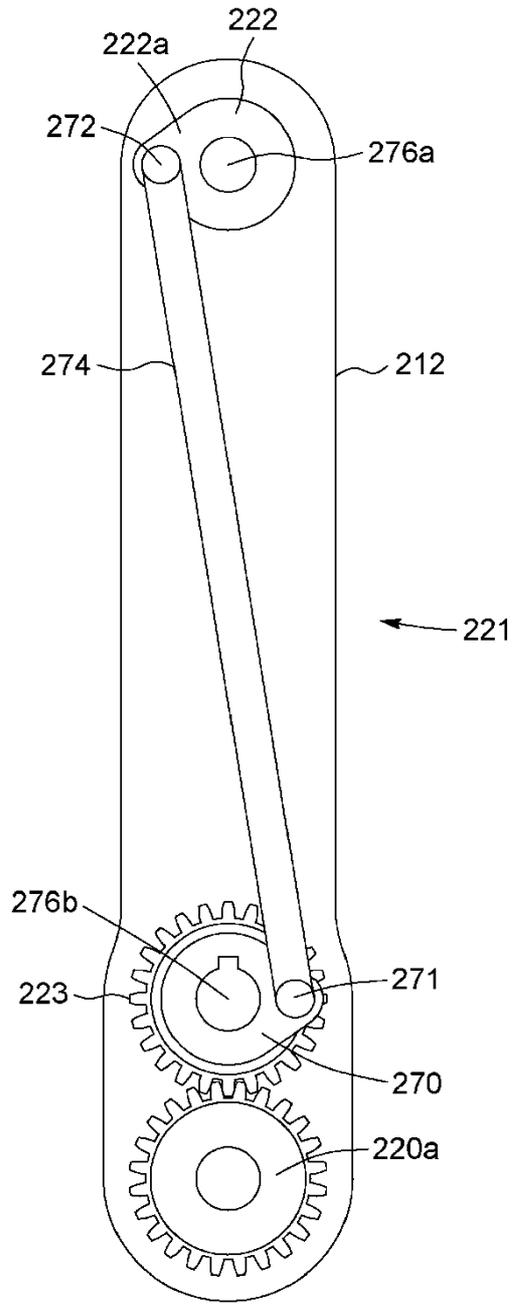


FIG. 4



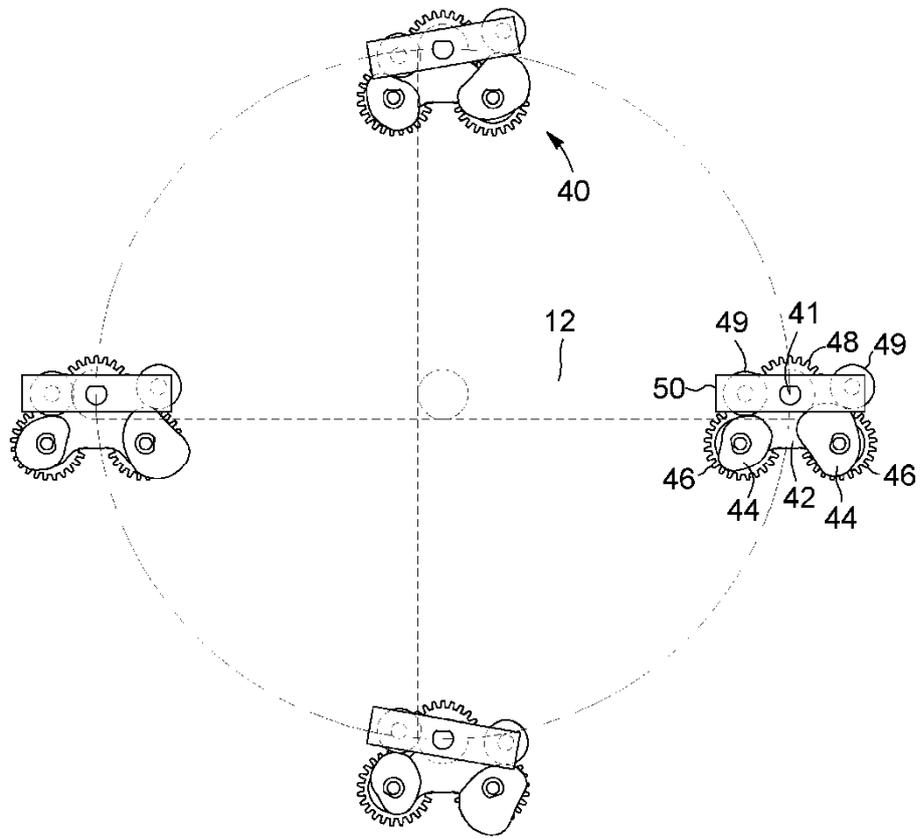


FIG. 6

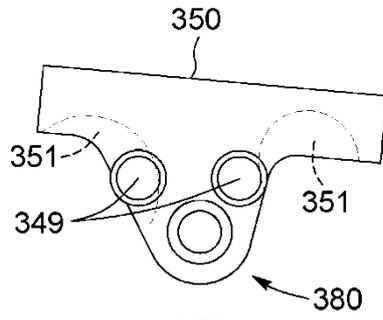


FIG. 7A

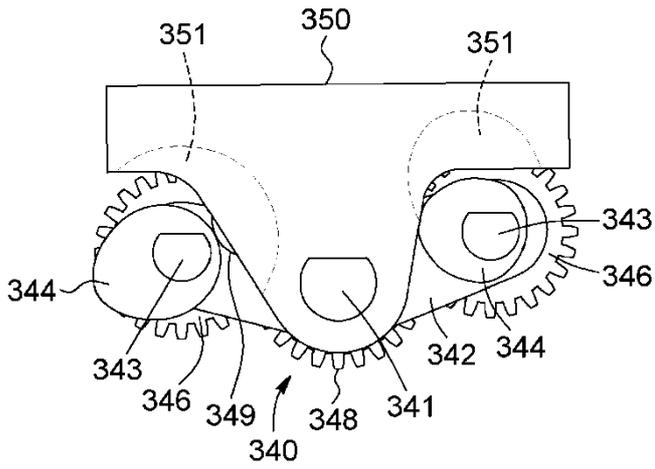


FIG. 7B

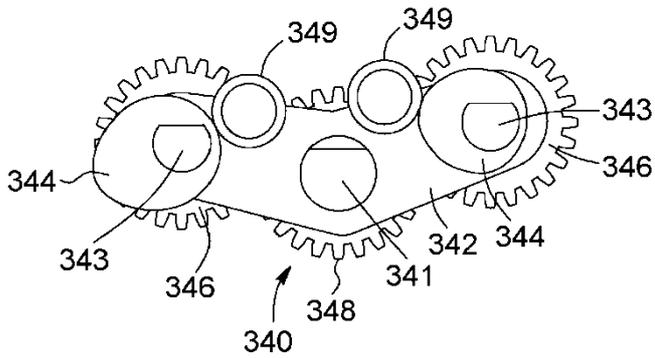


FIG. 7C

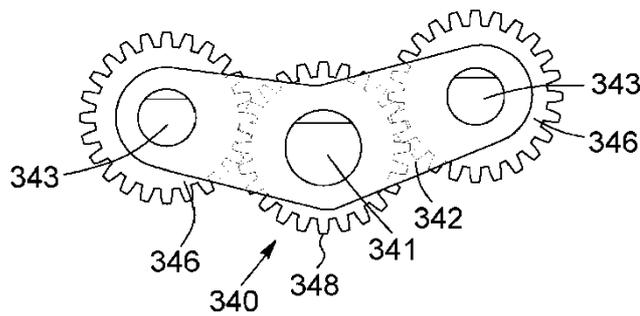


FIG. 7D

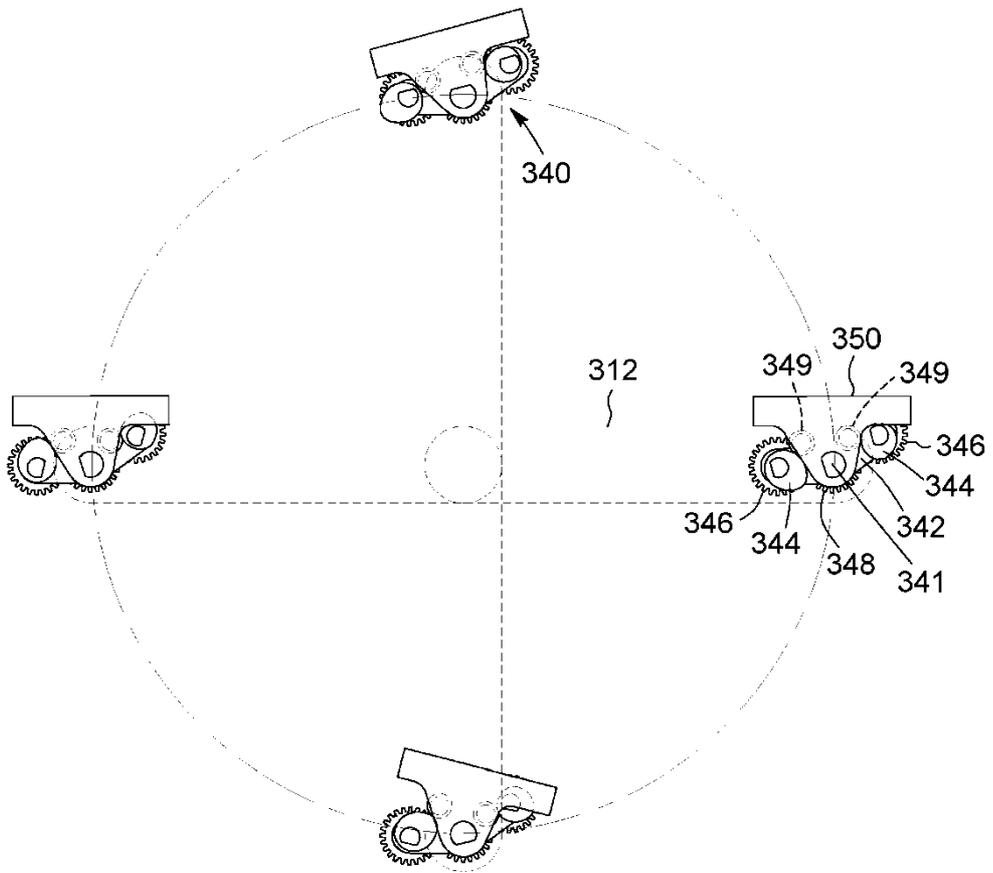


FIG. 8

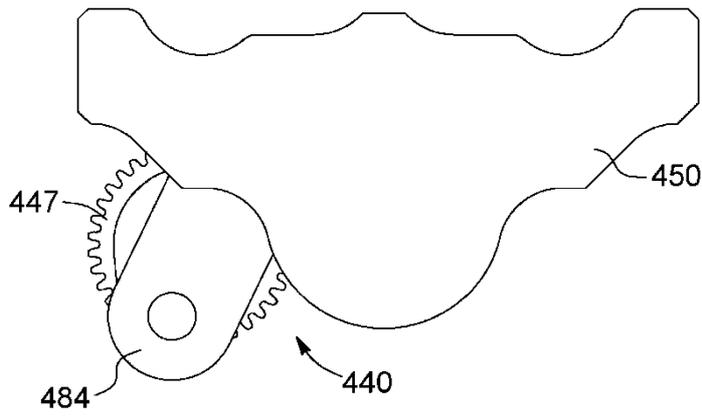


FIG. 9A

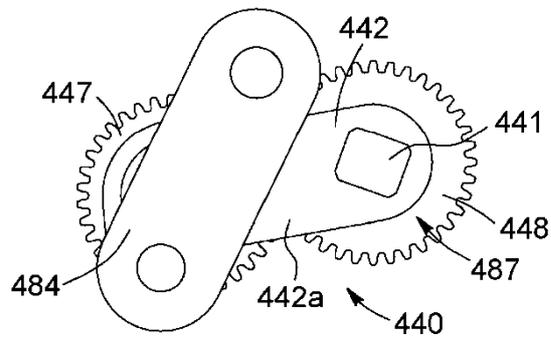


FIG. 9B

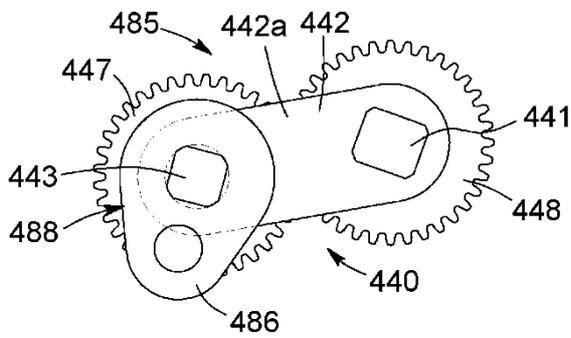


FIG. 9C

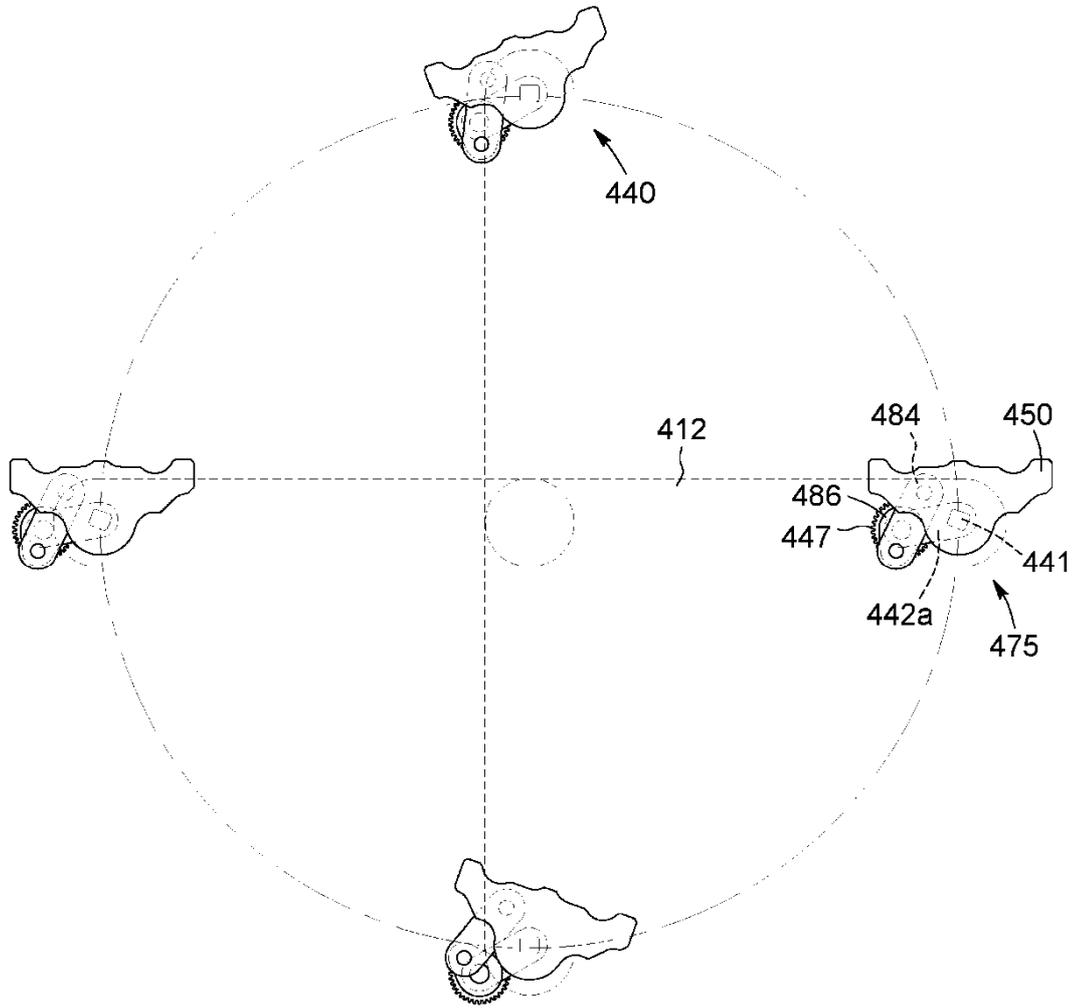


FIG. 10

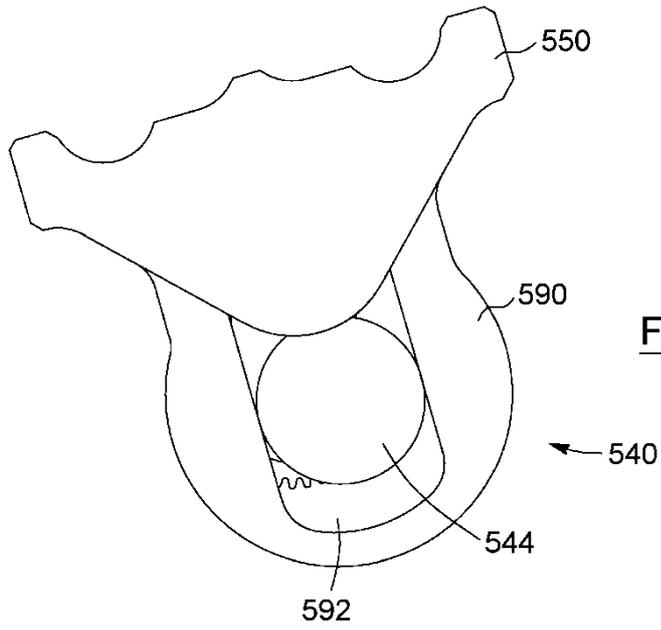


FIG. 11A

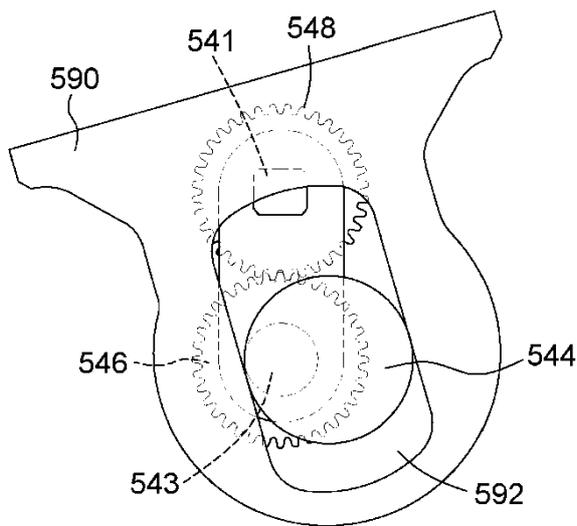


FIG. 11B

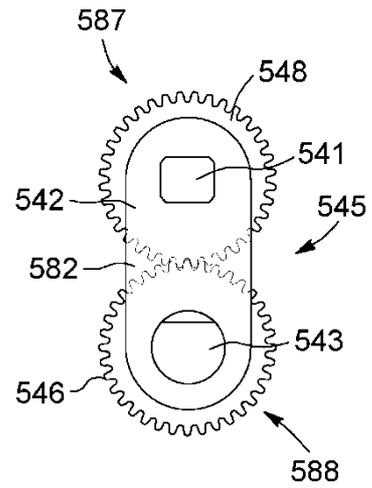


FIG. 11C

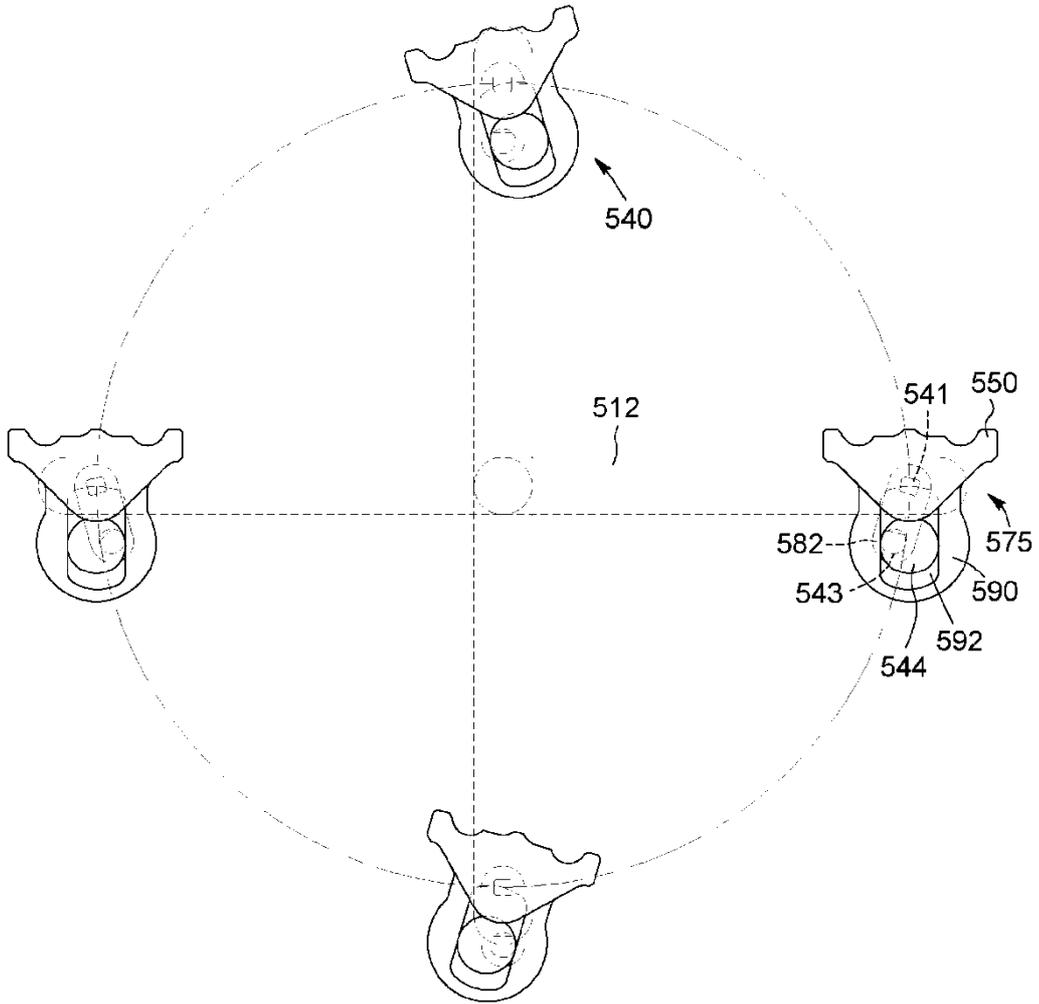


FIG. 12