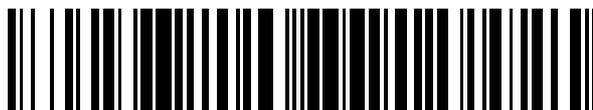


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 562 991**

51 Int. Cl.:

**B62M 11/18** (2006.01)

**B62M 6/65** (2010.01)

**B62M 25/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.03.2012 E 12713292 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.11.2015 EP 2686232**

54 Título: **RUEDA PARA BICICLETAS DE PEDAL ASISTIDO**

30 Prioridad:

**16.03.2011 IT MO20110060**

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

**09.03.2016**

73 Titular/es:

**C.R.D. CENTRO RICERCHE DUCATI TRENTO  
S.R.L. (100.0%)  
Via Fortunato Zeni 8  
38068 Rovereto (TN), IT**

72 Inventor/es:

**ZANFEI, ADRIANO y  
GIORGI, FABIO**

74 Agente/Representante:

**LÓPEZ CAMBA, María Emilia**

**ES 2 562 991 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**

Rueda para bicicletas de pedal asistido

5 Ámbito Técnico

La presente invención se refiere a una rueda para las bicicletas de pedal asistido.

Antecedentes de la Técnica

10 Las bicicletas de pedal asistido son bicicletas con un motor eléctrico auxiliar que tiene las siguientes especificaciones:

- Potencia nominal continua máxima del motor eléctrico: 0,25 kW;
- Suministro de motor reducido gradualmente e interrumpido cuando se alcanza 25 km/h;
- 15 - Suministro de motor interrumpido antes de 25 km/h si el pedaleo del ciclista se detiene.

El motor eléctrico es controlado por medio de una de unidad de proceso y control, la cual controla el suministro de energía de acuerdo la fuerza del pedal del usuario, equilibrando el enganche de la transmisión gradualmente desde cuando comienza el pedaleo, para hacer que este sea suave y regular.

20 Para este propósito, las bicicletas de pedal asistido tienen un sensor de fuerza en correspondencia a los pedales o un sensor de velocidad en la biela del pedal o ambos.

25 En las bicicletas tradicionales de pedal asistido, el motor eléctrico está ubicado directamente en el centro de la rueda motorizada y es alimentado por una batería que, por el contrario, está alojada en el marco de la bicicleta.

Teniendo en consideración la necesidad de equipar a la bicicleta con todos los componentes antes mencionados para las funciones diferentes diversas, los sistemas de pedal asistido tradicionales son generalmente concebidos, desde la misma etapa del diseño, con el fin de ser instalados en un modelo específico de bicicleta.

30 De hecho, solo raramente es posible desarrollar un conjunto capaz de adaptarse a varios modelos de bicicleta, teniendo en cuenta las grandes diferencias entre las bicicletas en el mercado, en particular sus marcos, los cuales, por supuesto, tienen formas y dimensiones tan diferentes en cuanto a evitar una estandarización practica y completa de los sistemas de pedal asistido.

35 Debe también subrayarse que el montaje de un conjunto para una bicicleta de pedal asistido durante la etapa de post-venta, aun si esto fuera posible, exige, de manera general la realización de inconvenientes y de operaciones no muy practicas relativas al ajuste y el montaje de los diversos componentes al marco que más a menudo que no pueden ser realizados por el usuario final y que requieren la intervención de un técnico experto.

40 Para superar parcialmente los inconvenientes antes mencionados, es conocida la integración en la rueda motorizada de no sólo el motor eléctrico sino también el conjunto de batería, tal y como se describe por ejemplo en el documento de patente WO 2010/091323.

45 Sin embargo, esta solución constructiva tampoco está libre de inconvenientes.

A este respecto, en primer lugar, debe ser señalado que la integración del conjunto de la batería, sólo en parte, en la rueda motorizada, simplifica las operaciones de montaje y retirada del sistema de pedal asistido debido a que en cualquier caso continua siendo necesaria la instalación de sensores de fuerza y/o de velocidad en la biela del pedal de la bicicleta, así como todos los demás componentes. A esto debe ser añadido que, independientemente aparte de donde se coloca el conjunto de la batería, en la rueda o en el marco, las ruedas motorizadas para las bicicletas de pedal asistido no siempre pueden ser combinadas de una manera práctica y fácil con los engranajes mecánicos tradicionales que son utilizados de manera general con el fin de reducir o de multiplicar la relación de transmisión de movimiento desde la biela del pedal.

55 El hecho de que el eje de la rueda motorizada este, casi en su totalidad, completamente ocupado por el motor eléctrico, de hecho determina el hecho que esta rueda no puede ser combinada con los dispositivos de cambio de engranajes dentro del cubo, tales como por ejemplo, el cambio de engranaje de Rohloff sino que sólo puede ser combinada con los aparatos externos, tales como los engranajes de cambio de velocidades tradicionales, que sin embargo no están estandarizados y varían de acuerdo con el modelo de bicicleta. El documento JP2003095180 divulga el estado de la Técnica más cercano para una rueda para bicicletas de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

65 Descripción de la invención

El principal objetivo de la presente invención es proporcionar una rueda para las bicicletas de pedal asistido que

pueda ser montada en cualquier modelo de la bicicleta tradicional ya existente, proporcionado esta rueda, en una forma práctica, fácil y funcional, con las funciones de las bicicletas de pedal asistido.

5 Otro objetivo de la presente invención es proporcionar una rueda para las bicicletas de pedal asistido que permita superar los inconvenientes mencionados de los antecedentes de la Técnica dentro del ámbito de una solución sencilla, racional, fácil y efectiva de utilización, así como de bajo costo.

Los objetivos mencionados son alcanzados mediante la presente rueda para bicicletas de pedal asistido, caracterizada porque comprende:

- 10
- por lo menos una estructura fija asociable con el marco de la bicicleta que tiene una biela de pedal motriz;
  - por lo menos un elemento circular montado en dicha estructura fija de una forma giratoria alrededor de un eje de rotación principal;
  - 15 - por lo menos un disco de propulsión montado en dicha estructura fija de una forma giratoria y conectable a dicha biela de pedal motriz;
  - los medios de transmisión de movimiento para la transmisión del movimiento de rotación desde dicho disco de propulsión a dicho elemento circular, que comprende:
    - por lo menos un dispositivo de engranaje de velocidad conveniente para cambiar la relación de transmisión de movimiento desde dicho disco de propulsión a dicho elemento circular; y
    - 20 - por lo menos un primer dispositivo de detección adecuado para detectar la fuerza transmitida a dicho elemento circular desde dicho disco de propulsión;
  - por lo menos un motor eléctrico asociado con dicha estructura fija y conveniente para cooperar con dicho disco de propulsión con el fin de motorizar dicho elemento circular;
  - por lo menos una unidad de fuente de alimentación asociada con dicha estructura fija y conveniente para
  - 25 - por lo menos una unidad de proceso y control asociada con dicha estructura fija, operativamente conectada a dicho primer dispositivo de detección y a dicho motor eléctrico y adecuada para el control de la activación de dicho motor eléctrico de acuerdo con la fuerza detectada por dicho primer dispositivo de detección.

30 Descripción breve de los dibujos

Otras características y ventajas de la presente invención serán más evidentes de la descripción de una preferente, pero no única, realización de una rueda para bicicletas de pedal asistido, ilustrada puramente como un ejemplo pero limitada a los dibujos anexos en los que:

- 35
- La figura 1 es una vista lateral de una bicicleta con la rueda de acuerdo con la invención,
  - La figura 2 es una vista axonométrica de una parte de la rueda de acuerdo con la invención;
  - La figura 3 es una vista de despiece de la parte de rueda en la figura 2
  - La figura 4 es una vista de sección axial de la parte de rueda en la figura 2;
  - 40 La figura 5 es una vista de sección, en escala ampliada, de un detalle de la figura 4;
  - La figura 6 es una vista de despiece del dispositivo de engranaje de velocidad de la rueda de acuerdo con la invención;
  - La figura 7 es una vista rota del dispositivo de engranaje de velocidad de la rueda de acuerdo con la invención;
  - 45 La figura 8 es una vista de sección parcial y esquemática transversal, que muestra el dispositivo de engranaje de velocidad de la rueda de acuerdo con la invención con uno de los engranajes solares en una posición de lanzamiento;
  - La figura 9 es una vista de sección parcial y esquemática transversal, que muestra el dispositivo de engranaje de velocidad de la rueda de acuerdo con la invención con uno de los engranajes solares en una posición de
  - 50 bloqueo;
  - La figura 10 es una vista axonométrica que muestra una parte del dispositivo de engranaje de la velocidad de la rueda de acuerdo con la invención;
  - La figura 11 es una vista de despiece del mecanismo de rueda libre de la rueda de acuerdo con la invención;
  - La figura 12 es una vista de sección transversal del mecanismo de rueda libre de la rueda de acuerdo con la
  - 55 invención,
  - La figura 13 es una vista de despiece del primer dispositivo de detección de la rueda de acuerdo con la invención;
  - La figura 14 es una vista axonométrica, rota parcialmente, de los medios de transmisión de movimiento de la rueda de acuerdo con la invención;
  - 60 Las figuras 15 y 16 muestran, en una secuencia de vistas laterales, el funcionamiento del primer dispositivo de detección de la rueda de acuerdo con la invención.

Realizaciones de la invención

65 Con especial referencia a tales figuras, indicado de manera general mediante el numero 1 se trata de una rueda para las bicicletas de pedal asistido.

La rueda 1 se encuentra dispuesta para ser montada en cualquier tipo de bicicleta B que tenga un marco T y una biela de pedal motriz P.

5 En la realización particular que está mostrada en la figura 1, por ejemplo, la rueda 1 está montada como rueda trasera de la bicicleta B.

10 Para este propósito, la rueda 1 consta de una estructura fija 2 que es asociable con la parte posterior del marco T y la cual, en particular, tiene un primer eje 3 y segundo eje 4 dispuestos en los lados opuestos de la rueda 1 y fijable al marco T en una manera en sí misma tradicional.

El primer eje 3 está rígidamente asociado con un elemento de copa 5, asociado a su vez rígidamente con un elemento de disco 6, en el centro del cual está atornillada una placa 7 y se engrana un manguito 8.

15 El manguito 8 termina con una extremidad de pasador 8a el cual soporta o define el segundo eje 4.

En la realización particular que está mostrada en las ilustraciones, la estructura fija 2 está, por lo tanto, compuesta de los ejes 3, 4, del elemento de copa 5, del elemento de disco 6, de la placa 7 y del manguito 8.

20 En la estructura fija 2 está ubicado en una manera giratoria un elemento circular 10, 11, 12. El elemento circular 10, 11, 12 puede girar con respecto a la estructura fija 2 alrededor de un eje de rotación principal A coaxial con los ejes 3, 4.

El elemento circular 10, 11, 12 comprende:

25 - una carcasa en caja central 10, con una forma sustancialmente de disco;  
- un marco circular externo 11, que soporta un neumático para la circulación de la bicicleta de B en el camino y  
- una serie de tirantes 12 para conectar la carcasa en caja central 10 para el marco circular externo 11.

30 En correspondencia con el segundo eje 4 de la estructura fija 2 está equipado de manera rotativa un disco de propulsión 13, por ejemplo, del tipo del piñón de marcha tradicional, el cual puede ser conectado a la biela de pedal motriz P por medio de una parte flexible 9 tal como una cadena o las similares.

35 Con el disco de propulsión 13 están asociados los medios para la transmisión del movimiento 14, 15, 16 adecuados para transferir el movimiento de rotación desde el disco de propulsión 13 al elemento circular 10, 11, 12.

Los medios para la transmisión de movimiento 14, 15, 16 comprenden:

40 - un dispositivo de engranaje de velocidad 14 adecuado para el cambio de la relación de transmisión del movimiento del disco de propulsión 13 al elemento circular 10, 11, 12;  
- un mecanismo de rueda libre 15; y  
- un primer dispositivo de detección 16 conveniente para detectar la fuerza (o, en otras palabras el esfuerzo de torsión) desde el disco de propulsión 13 y transmitida al elemento circular 10, 11, 12.

45 Más en detalle, se subraya que la sucesión de las conexiones a lo largo de las cuales el movimiento es transmitido desde el disco de propulsión 13 al elemento circular 10, 11, 12 es la siguiente: el disco de propulsión 13 está asociado con el dispositivo de engranaje de velocidad 14 que está asociado con el mecanismo de rueda libre 15 que está asociado con el primer dispositivo de detección 16 que está asociado con el elemento circular 10, 11, 12.

50 Debe también ser observado que el primer dispositivo de detección 16 está integrado usualmente en los medios para la transmisión del movimiento 14, 15, 16 y representa una parte fundamental de estos para transmitir el movimiento al elemento circular 10, 11, 12, tal y como será mejor descrito más abajo.

55 El dispositivo de engranaje de velocidad 14 es sustancialmente coaxial con respecto al eje de rotación principal A y es del tipo planetario.

Más en detalle, el dispositivo de engranaje de velocidad 14 comprende:

60 - un engranaje anular 17 con dientes internos, montado sobre el eje segundo 4 de forma giratoria alrededor del eje principal de rotación A y en el cual el disco propulsión 13 está enchavetado;  
- una pluralidad de primeros grupos de engranajes planeta 18a, 18b, 18c, 18d. Los engranajes planeta 18a, 18b, 18c, 18c de cada primer grupo están hechos integralmente con cada uno de los otros y tienen un número diferente de dientes. En particular, los engranajes planeta 18a, 18b, 18c, 18d de cada grupo están hechos por separado y luego unidos juntos, por ejemplo mediante soldadura en acoplamiento de ranura. En la realización particular mostrada en las ilustraciones, hay cuatro engranajes planeta 18a, 18b, 18c, 18d para cada grupo y ellos tienen un engranaje de planeta primario 18a que engancha con los dientes interiores del engranaje

65

- anular 17, un engranaje planeta secundario 18b adyacente al primario, un engranaje planeta terciario 18c adyacente al secundario y un engranaje planeta cuaternario 18d adyacente al terciario. Sin embargo, no pueden ser descartadas realizaciones alternativas que tengan un número diferente de engranajes planeta 18a, 18b, 18c, 18d;
- 5 - un cuerpo portador de planetas 19, 20, 21, soportando los primeros grupos de engranajes planeta 18a, 18b, 18c, 18d. El cuerpo portador de planetas 19, 20, 21, en particular, tiene una serie de ejes 19 soportando en una manera rotativa, el primer grupos de engranajes planeta 18a, 18b, 18c, 18d y que están asociados con una placa transversal 20 la cual termina en un acoplamiento 21, el cual está montado alrededor del manguito 8, siendo girable coaxialmente con el eje principal de rotación A y representa el cuerpo del motor de salida del dispositivo de engranaje de velocidad 14;
- 10 - un segundo grupo de engranajes solares 22a, 22b, 22c, 22d, que no están conectados directamente el uno con el otro y puede girar con velocidades de rotación diferentes alrededor del eje de rotación principal A. Los engranajes solares 22a, 22b, 22c, 22d tienen un número diferente de dientes y se enganchan con un engranaje planeta respectivo 18a, 18b, 18c, 18d de cada primer grupo. En particular, los planetas solares 22a, 22b, c 22, 22d, son divididos en un engranaje solar primario 22a que se engancha con el engranaje planeta primario 18a, un engranaje solar secundario 22b que se engancha con el engranaje planeta secundario 18b, un engranaje solar terciario 22c que engancha con el engranaje planeta terciario 18c y un engranaje solar cuaternario 22d que engancha con el engranaje planeta cuaternario 18d; y
- 15 - un dispositivo de bloqueo 23, 24 para el bloqueo selectivo de los engranajes solares 22a, 22b, c 22, 22d. El dispositivo de bloqueo 23, 24, en particular, es conveniente para prevenir alternativamente la rotación de uno de los engranajes solares 22a, 22b, c 22, 22d y la liberación de la rotación de los restantes. De esta manera, la relación de transmisión entre el engranaje anular 17 y el cuerpo portador de planetas 19, 20, 21 depende de cual engranaje solar 22a, 22b, c 22, 22d permanece bloqueado.
- 20
- 25 Todos los engranajes solares 22a, 22b, 22c, 22d comprenden un orificio central 25 que les permite ser posicionados alrededor del manguito 8 y el alojamiento del dispositivo de bloqueo 23, 24.
- Los orificios centrales 25 de los engranajes solares 22a, 22b, 22 c, 22d, tienen la forma adecuada como para definir una pluralidad de surcos 26.
- 30
- Ventajosamente, el dispositivo de bloqueo 23, 24 comprende dos grupos de cuerpos de bloqueo 23, dispuestos en una manera diametralmente opuesta en los lados del eje principal de rotación A y montados en sucesión a lo largo de dos ranuras longitudinales correspondientes 27 obtenidos en el manguito 8.
- 35
- El funcionamiento de los cuerpos de bloqueo 23 de un grupo es el mismo que los del otro grupo y, en consecuencia, para facilitar la exposición en el resto de la presente descripción, se hará referencia a solo un grupo de cuerpos de bloqueo 23.
- 40
- Cada cuerpo de bloqueo 23 se encuentra en la ranura longitudinal 27 en correspondencia al orificio central 25 de un engranaje solar respectivo 22a, 22b, 22c, 22d y es móvil de manera perpendicular al eje de rotación principal A entre una posición de bloqueo, en donde está colocado en uno de los surcos 26 obtenido en el engranaje solar respectivo 22a, 22b, 22c, 22d, previniendo su rotación (figura 9) y una posición liberado en donde es desplazado lejos de las ranuras 26 y el engranaje solar respectivo 22a, 22b, 22c, 22d es liberado (figura 8).
- 45
- El dispositivo de bloqueo 23, 24, además, comprende un eje de funcionamiento 24 que está alojado en el manguito 8 y, por lo tanto, está situado dentro del orificio central 25 coaxialmente a los engranajes solares 22a, 22b, 22 c, 22d.
- El eje de funcionamiento 24 tiene dos series de perfiles excéntricos 24a, uno para cada grupo de cuerpos de bloqueo 23.
- 50
- Los perfiles excéntricos 24a son adecuados para la cooperación con los cuerpos de bloqueo 23 para su movimiento entre la posición de bloqueo y la posición de liberación.
- Las posiciones angulares de los perfiles excéntricos 24a son sustancialmente escalonada la una con respecto a la otra (en particular alrededor de 36°) y el eje de funcionamiento 24 es giratorio alrededor de su propio eje, coincidiendo con el eje principal de rotación A, en una serie de posiciones angulares operativas en donde uno de los perfiles excéntricos 24a coloca el correspondiente cuerpo de bloqueo 23 en la posición de bloqueo mientras que los otros cuerpos de bloqueo 23 permanecen en la posición de desbloqueo.
- 55
- 60 Provechosamente, el dispositivo del engranaje de velocidad 14 también comprende un mecanismo de solidarización 28, 29 conveniente para hacer el engranaje anular 17 y el cuerpo portador de planeta 19, 20, 21 integrales el uno con el otro.
- El mecanismo de solidarización 28, 29 comprende:
- 65 - un elemento de solidarización 28, asegurado al engranaje anular 17 de forma prismática, es decir, no puede

- girar tanto a este pero es deslizante a lo largo de una dirección paralela a la del eje de rotación principal A entre una posición de acoplamiento, en donde el elemento de solidarización 28 esta rígidamente enganchado con el engranaje solar primario 22a y una posición inactiva, en donde el elemento de solidarización 28 es desplazado lejos y liberado del engranaje solar primario 22a; y
- 5 - un perfil helicoidal 29 obtenido en el eje de funcionamiento 24 y conveniente para cooperar con un elemento auxiliar 28a asociada con el elemento de solidarización 28 para su movimiento entre la posición de acoplamiento y la posición inactiva en contraste a una cuerpo de retorno elástico 30, del tipo de un muelle o similar.
- 10 En la práctica, con referencia a la realización particular de la invención que se muestra en las ilustraciones, el eje de funcionamiento 24 puede ser colocado en cuatro posiciones angulares operativas, correspondientes al bloqueo selectivo de los cuatro engranajes solares 22a, 22b, 22 c, 22d y a la posición del elemento de solidarización 28 en posición de inactivo y en una quinta posición angular operativa, correspondiente a la liberación de los cuatro engranajes solares 22a, 22b, 22c, 22d y a la colocación del elemento de solidarización 28 en la posición de
- 15 acoplamiento.
- Ventajosamente, también es proporcionado un mecanismo de retención 31, 32, 33 adecuado para retener el eje de funcionamiento 24 en las posiciones angulares operativas.
- 20 El mecanismo de retención 31, 32, 33 comprende dos cuerpos de retención 31, del tipo de dos bolas pequeñas o los similares, montados en los dos surcos longitudinales correspondientes 32 obtenidos en el eje de funcionamiento 24.
- A lo largo de los surcos longitudinales 32, en la práctica, los dos cuerpos de retención 31 están asegurados al eje de funcionamiento 24 de forma deslizante a lo largo de una dirección paralela al eje principal de rotación A entre una
- 25 posición de enganche, en donde los cuerpos de retención 31 están montados sobre los asientos correspondientes 33 obtenidos en la placa 7 de la estructura fija 2 y una posición de desconexión, en donde los cuerpos de retención 31 son desplazados lejos y liberados desde los asientos 33.
- La placa 7, en particular, tiene una pluralidad asientos 33, por lo menos uno para cada posición angular operativa
- 30 (figura 10).
- Las bolas pequeñas 31 son empujadas hacia los asientos 33 por medio de un resorte 32a que tiende a mantenerlos en la posición de enganche, hasta que, por medio de la aplicación de una fuerza externa, el eje de funcionamiento 24 es hecho alrededor de sí mismo forzando a las bolas pequeñas 31 a la posición desenganchadas hasta que es
- 35 alcanzada la posición angular operativa subsecuente.
- Para la selección de la relación de transmisión por un usuario, el dispositivo de engranaje de velocidad 14 tiene un sistema de control 34.
- 40 El sistema de control 34 consiste en un elemento actuador para poner en rotación el eje de funcionamiento 24 alrededor de su propio eje entre las posiciones angulares operativas diferentes.
- En la realización particular que se muestra en las ilustraciones, el elemento actuador 34 comprende un cuerpo de acoplamiento 35, con una forma sustancialmente cilíndrica, que está alojado en el elemento de copa 5, es enchavetado a un extremo del eje de funcionamiento 24 y es para ser conectado a un cable de control 36.
- 45 El cable de control 36, en particular, puede consistir en una varilla tirante que tiene un extremo estable unido al cuerpo de acoplamiento 35 y el extremo opuesto asociada con una palanca de mando 37, ubicada en el marco T de la bicicleta B.
- 50 Sin embargo, son posibles las realizaciones alternativas de la invención en las que el elemento actuador 34 consiste en un cuerpo motorizado, del tipo de un actuador eléctrico, de tipo paso a paso o continuo, que se pretende que haga rotar el eje de funcionamiento 24 de una manera automática y es entrelazado con una señal de puesta en marcha electrónica dada por el usuario.
- 55 Alrededor del acoplamiento 21 del cuerpo portador del planeta 19, 20, 21 están situados, ambos, el mecanismo de rueda libre 15 y el primer dispositivo de detección 16.
- El mecanismo de rueda libre 15 comprende una parte primera rotativa 38, introducida en el acoplamiento 21 y una
- 60 segunda parte rotativa 39, montada en el acoplamiento 21 en un manera giratoria y que puede ser arrastrada en rotación por la parte primera rotativa 38 en tanto en cuanto el usuario aplica a la biela de pedal motriz P una rotación igual a o mayor que la del elemento circular 10, 11, 12.
- Para este propósito, la primera parte rotativa 38 y la segunda parte rotativa 39 comprenden dos superficies laterales
- 65 respectivas 38a, 39a, penetrada la una en la otra y separada la una de la otra con el fin de albergar una serie de cilindros pequeños 40.

5 Uno de las dos superficies laterales 38a, 39a está escalonada de tal manera que si la primera parte rotativa 38 gira en una dirección entonces ocurre la solidarización de la segunda parte rotativa 39 mediante los pequeños cilindros 40, mientras que si se gira en la dirección opuesta, entonces los pequeños cilindros 40 son libres de deslizar en la segunda parte rotativa 39 sin arrastrarla en la rotación.

10 En correspondencia con el mecanismo de rueda libre 15 es proporcionado un segundo dispositivo de detección 41, 42, 43 adecuado con el fin de detectar la velocidad de rotación en la salida desde el dispositivo de engranaje de velocidad 14.

15 El segundo dispositivo de detección de 41, 42, 43, en particular, comprende una rueda fónica 41, coincidiendo con la primera parte rotativa 38, que para este propósito tiene una serie de protuberancias 42, el tránsito de los cuales durante la rotación es detectado por medio de un sensor de captación 43, del tipo óptico, magnético o los similares, montado en el elemento de disco 6 de la estructura fija 2.

El primer dispositivo de detección 16 comprende:

- una primera placa 44, que coincide con la parte segunda rotativa 39 del mecanismo de rueda libre 15, que es giratoria alrededor del eje de rotación principal A y puede ser manejada en rotación por el movimiento del disco de propulsión 13, el cual por medio del dispositivo de engranajes de velocidad 14 y el mecanismo de rueda libre 15 alcanza a la primera placa 44;
- una segunda placa 45 asociada con el elemento circular 10, 11, 12 por medio de un acoplamiento prismático 46, 47, adecuado para hacerla giratoria alrededor del eje principal de rotación A junto con el elemento circular 10, 11, 12 y, al mismo tiempo, deslizar con respecto al elemento circular, 10, 11, 12 a lo largo de una dirección de deslizamiento S (figuras 15 y 16) sustancialmente paralela al eje principal de rotación A;
- por lo menos un cuerpo para la transmisión del movimiento 48 para la transmisión del movimiento de la transmisión entre la primera placa 44 y la segunda placa 45, que está asociado con la primera placa 44 y es conveniente para engancharse a una rampa de agarre 49 asociada con la segunda placa 45 e inclinado con respecto a un plano transversal a el eje de rotación principal A. En la práctica, el enganche de la rampa de agarre 49 por el cuerpo para la transmisión de movimiento 48 determina el deslizamiento de la segunda placa 45 a lo largo de una dirección de deslizamiento S hasta que toma una posición que depende de la fuerza transmitida a la segunda placa 45;
- un sensor de detección 50 adecuado para la detección de la posición de la segunda placa de 45; y
- unos medios elásticos 51 de contraste con el movimiento de alejamiento de la segunda placa 45 desde la primera placa 44, compuestos de manera preferible de un resorte de fuelle que tiene un extremo contra la segunda placa 45 y el extremo opuesto contra la placa transversal 20.

40 Ventajosamente, la primera placa 44 lleva una pluralidad de piezas de transmisión de movimiento 48 que enganchan un número igual de rampas de agarre 49 obtenidas en la segunda placa 45.

Las partes de la transmisión de movimiento 48, están compuestas, por ejemplo, de una serie de rodamientos de bola o las similares, giratoria alrededor de los ejes respectivos en los ángulos rectos con el eje de rotación principal A.

45 El movimiento de rotación es transmitido de la primera placa 44 a la segunda placa 45 cuando los rodamientos 48 y las rampas de agarre relativas 49 alcanzan una posición específica relativa que permite transferir a el elemento circular 10, 11, 12 la fuerza requerida por las condiciones de carga durante el pedaleo.

50 De hecho, en condiciones de carga baja (por ejemplo, al pedalear en el llano), los rodamientos 48 son capaces de transferir el movimiento y el arrastre en rotación de las rampas de agarre 49 y la segunda placa 45 sin ninguna dificultad particular (figura 15).

En condiciones de carga más pesadas (por ejemplo, al pedalear cuesta arriba), en cambio, la primera placa 44 es incapaz de agarrar inmediatamente en la segunda placa 45.

55 Por lo tanto, la primera placa 44, gira libremente con respecto a la segunda placa 45 para un determinado ángulo de rotación, que determina la participación de las rampas de agarre 49 por los rodamientos 48 y el deslizamiento de la segunda placa 45 a lo largo de la dirección de deslizamiento S en contraste con los medios elásticos 51.

60 Tal desplazamiento se detiene tan pronto como los rodamientos 48 son capaces de transmitir fuerza suficiente para las rampas de agarre 49 con el fin de arrastrar éstos en rotación y junto a ellos, también la segunda placa 45 y el elemento circular 10, 11, 12 (figura 16).

De la misma manera, se subraya que durante el pedaleo, el usuario aplica un impulso en la biela de pedal motriz P que tiene un patrón discontinuo, caracterizado por la alternancia de máximos y mínimos continuos.

65 En correspondencia a los impulsos máximos, la primera placa 44 recibe una fuerza en exceso a ese necesario

arrastrar la segunda placa y esto determina la elevación de los rodamientos 48 en las rampas de agarre 49.

En correspondencia con los impulsos mínimos, por el contrario, la fuerza que llega a la primera placa 44 es menor y los rodamientos 48 enganchan las rampas de agarre 49 en una posición diferente.

5 Por lo tanto, aparece claro cómo, dependiendo de la fuerza transmitida entre la primera placa 44 y la segunda placa 45, los rodamientos 48 asumen una posición relativa correspondiente en las rampas de agarre 49, determinando una excursión correspondiente de la segunda placa 45 a lo largo de la dirección de deslizamiento S.

10 Provechosamente, el sensor de detección 50 es asociado con el elemento de disco 6 de la estructura fija 2 y sensor a distancia sin contacto, del tipo magnético u óptico, conveniente para medir la distancia desde un plato 52 que está montado de manera rígida en la segunda placa 45 y está sustancialmente en los ángulos rectos a la dirección del deslizamiento S.

15 El sensor de distancia 50, en la práctica, está aún detenido y encarando el plato 52, que se mueve más cerca o lejos de acuerdo con el movimiento de la segunda placa 45 a lo largo de la dirección de deslizamiento S.

20 Ventajosamente, el acoplamiento prismático 46, 47 por medio del cual la segunda placa 45 puede deslizarse a lo largo de la dirección de deslizamiento S consiste en particular en una serie de costillas 46 y de recesos 47 obtenidos en la superficie exterior de la segunda placa 45 y en la superficie interna de un núcleo de soporte 53 rígidamente asociado con el elemento circular 10, 11, 12.

25 De manera útil, la rueda 1 tiene también un motor eléctrico 54, 55, que está asociado con el elemento de disco 6 de la estructura fija 2 y es conveniente para la cooperación con el movimiento procedente de la biela de pedal motriz P y desde el disco de propulsión 13 con el fin de motorizar el elemento circular 10, 11, 12.

El motor eléctrico 54, 55 comprende un elemento estatórico 54 montado en el elemento de disco 6 y un elemento rotórico 55 con el núcleo de soporte 53 y con el elemento circular 10, 11, 12.

30 El motor eléctrico 54, 55 es por ejemplo del tipo de par con imanes permanentes o de reluctancia o los similares, con el elemento estatórico 54 y el elemento rotórico 55 que son sustancialmente en forma de anillo y colocados uno dentro de otro sustancialmente alrededor de los medios para la transmisión del movimiento 14, 15, 16.

Tal solución particular permite reducir las medidas totales de una manera práctica y funcional.

35 El tipo particular de motor eléctrico 54, 55, seleccionado, además, también permite proporcionar la rueda 1 con un tercer dispositivo de detección adecuado para detectar la velocidad del elemento circular 10, 11, 12.

40 El motor eléctrico 54, 55, de hecho, es capaz de proporcionar la información acerca de la posición relativa entre el elemento estatórico fijo 54 y el elemento rotórico móvil 55, junto con el elemento circular 10, 11, 12, que permite el cálculo de la velocidad real de la rueda 1 durante el movimiento hacia adelante de la bicicleta B en la carretera.

Para el suministro de energía del motor eléctrico 54, 55, la rueda 1 tiene una unidad de fuente de energía 56 asociada con el elemento de disco 6 de la estructura fija 2.

45 La unidad de fuente de energía 56 se compone, por ejemplo, de uno o más conjuntos de baterías conectadas de manera funcional al elemento de estatórico 54 del motor eléctrico 54, 55. En la estructura fija 2 está también equipada una unidad de procesamiento y control 57 que está conectada operativamente al primer dispositivo de detección 16, al segundo dispositivo de detección, 41, 42, 43 y al motor eléctrico 54, 55 y es conveniente para comandar la puesta en marcha del motor eléctrico 54 55 dependiendo de la fuerza detectada por el primer dispositivo de detección 16 y, si es necesario, en otros parámetros de funcionamiento programables.

50 La unidad de procesamiento y control 57 está asociada con un dispositivo de transmisión inalámbrica de datos 58, de ondas de radio, tipo Bluetooth o los similares, adecuado para actuar como interfaz de la unidad de procesamiento y control 57 con un dispositivo electrónico externo 59, que tiene una pantalla y es utilizable por el usuario.

55 El dispositivo electrónico externo 59 consiste, por ejemplo, en un ordenador de a bordo dedicado o de un software instalado en el teléfono móvil del usuario; en ambos casos, el dispositivo electrónico externo 59 puede ser montado en una manera práctica y conveniente en el manillar M de la bicicleta B y puede ser utilizado para mostrar los datos de funcionamiento de la unidad de procesamiento y de control (velocidad de la bicicleta, velocidad de pedaleo, fuerza de pedaleo, etc.) y establecer los parámetros de funcionamiento.

60 La unidad de procesamiento y de control 57, además, está asociada operativamente a un aparato de detección 60 montado de forma útil sobre la estructura fija 2 y adecuado para la detección de la contaminación ambiental, es decir, capaz de medir los contenidos de CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> o de otras sustancias contaminantes en el aire.

65

Si es necesario, los datos medidos por el aparato de detección 60 también pueden ser mostrados en el dispositivo electrónico externo 59.

5 También debe ser subrayado que en el caso de que el elemento actuador 34 consista en un parte motorizada entrelazada con una señal de arranque electrónico dada por el usuario, la unidad de procesamiento y de control 57 puede ser establecida para administrar el funcionamiento de esta parte motorizada, si necesario mediante la interfaz del dispositivo electrónico externo 59 haciendo posible al usuario seleccionar la más adecuada relación de transmisión durante el manejo de la bicicleta. Provechosamente, la carcasa en caja central 10 del elemento circular 10, 11, 12 es adecuada para contener los principales componentes mecánicos y electrónicos de la rueda 1, en particular los medios para la transmisión de movimiento 14, 15, 16, el motor eléctrico 54, 55, la unidad de fuente de alimentación 56 y la unidad de procesamiento y control 57, así como también el dispositivo de transmisión de inalámbrica de datos 58 y el aparato de detección 60.

15 El funcionamiento de la presente invención es el siguiente.

Durante el uso normal de la bicicleta de B, el empuje producido por el usuario en la biela de pedal motriz P es transferido al disco de propulsión 13 que arrastra el engranaje anular 17 en rotación.

20 Dependiendo de la relación de transmisión seleccionada mediante los medios del sistema de control 34, el movimiento de rotación es transferido desde el engranaje anular 17 al acoplamiento 21 que arrastra la primera parte rotativa 38 en rotación.

En este punto, mediante el sensor de captación 43, es detectada la velocidad de la pedalada producida por el usuario.

25 Por medio del mecanismo de rueda libre 15 la rotación es transferida de la primera parte rotativa 38 a la segunda parte rotativa 39 en tanto en cuanto el usuario aplica a la biela de pedal motriz P una rotación igual a o mayor que la del elemento circular 10, 11, 12.

30 Desde el mecanismo de rueda libre 15, el impulso generado en la biela de pedal motriz P es transmitida a los rodamientos 48 de la primera placa 44 y, desde éstos, a las rampas de agarre 49 de la segunda placa 45, al núcleo soporte 53 y al elemento circular 10, 11, 12.

35 La transferencia del movimiento desde la primera placa 44 a la segunda placa 45 determina el deslizamiento de la segunda placa 45 a lo largo de la dirección de deslizamiento S dependiendo de la fuerza realmente transmitida.

El sensor de detección 50 mide el grado de tal deslizamiento y proporciona una señal electrónica correspondiente que es procesada por la unidad de procesamiento y de control 57 con el fin de comandar o no la intervención del motor eléctrico 54, 55, dependiendo con un mapeo de los parámetros preestablecidos.

40 En el caso de que estando en marcha el motor eléctrico 54, 55, sea producida una fuerza entre el elemento estático 54 y el elemento rotórico 55 que tiene la misma dirección de movimiento de la bicicleta B lo cual ayuda al pedaleo del usuario en hacer que la rueda 1 gire.

**REIVINDICACIONES**

1. Una rueda (1) para bicicletas de pedal asistido, que comprende:
- por lo menos una estructura fija (2) asociable con el marco (T) de una bicicleta (B) que tiene una biela de pedal motriz (P);
  - por lo menos un elemento circular (10, 11, 12) montado sobre dicha estructura fija (2) en un manera giratoria rotativo alrededor de un eje de rotación principal (A);
  - por lo menos un disco de propulsión (13) montado en dicha estructura fija (2) de forma giratoria y conectable a dicha biela de pedal motriz (P);
  - medios para la transmisión de movimiento (14, 15, 16) para la transmisión del movimiento de rotación desde dicho disco de propulsión (13) a dicho elemento circular (10, 11,12), que comprende:
    - por lo menos un dispositivo de engranaje de velocidad (14) adecuado para cambiar la relación para la transmisión de movimiento desde dicho disco de propulsión (13) a dicho elemento circular (10 11, 12); y
    - por lo menos un primer dispositivo de detección (16) adecuado para detectar la fuerza transmitida a dicho elemento circular (10, 11, 12) desde dicho disco de propulsión (13);
    - por lo menos un motor eléctrico (54, 55) asociado con dicha estructura fija (2) y conveniente para cooperar con dicho disco de propulsión (13) con el fin de motorizar dicho elemento circular (10, 11, 12), comprendiendo dicho motor eléctrico (54, 55) un elemento estático (54) asociada con dicha estructura fija (2) y un elemento rotórico (55) asociado con dicho elemento circular (10 11, 12);
    - por lo menos una unidad de procesamiento y de control (57) asociada con dicha estructura fija (2), conectada de forma operativa con dicho primer dispositivo de detección (16) y a dicho motor eléctrico (54, 55) y conveniente para controlar la activación de dicho motor eléctrico (54, 55), de acuerdo con la fuerza detectada por dicho primer dispositivo de detección (16);
- En donde dicho elemento circular (10, 11, 12) comprende por lo menos una carcasa en caja central (10) adecuada para contener dichos medios para la transmisión de movimiento (14 15, 16), dicho motor eléctrico (54, 55) y dicha unidad de proceso y de control (57); **caracterizada en que:**
- dicho elemento estático (54) y dicho elemento rotórico (55) son sustancialmente en forma de anillo y están situados alrededor de dichos medios para la transmisión de movimiento (14, 15, 16);
  - dicha rueda (1) comprende por lo menos una unidad de suministro de energía (56) asociado a dicho estructura fija (2) y adecuada para alimentar eléctricamente dicho motor eléctrico (54, 55), estando contenida dicha de suministro de energía (56) en dicha carcasa en caja central (10).
2. Una rueda (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada en que** dichos medios para la transmisión de movimiento (14, 15, 16) comprenden por lo menos un mecanismo de rueda libre (15), estando asociado dicho disco de propulsión (13) con dicho dispositivo de engranaje de velocidad (14) que está asociado con dicho mecanismo de rueda libre (15) que está asociado con dicho primer dispositivo de detección (16) que está asociado con dicho elemento circular (10, 11, 12).
3. Una rueda (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada en que** dicho dispositivo de engranaje de velocidad (14) es sustancialmente coaxial a dicho eje de rotación principal (A).
4. Una rueda (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada en que** dicho dispositivo de engranaje de velocidad (14) comprende:
- un engranaje anular (17) con dientes internos, que está asociado con dicho disco de propulsión (13);
  - por lo menos un primer grupo de engranajes planeta (18a, 18b, 18c, 18d), hecho integral uno con cada uno de los otros y que tiene un número diferente de dientes, de los que por lo menos un engranaje planeta primario (18a) se engancha con dicho engranaje anular (17).
  - un cuerpo portador de planeta (19 20, 21) que soporta dicho primer grupo de engranajes planeta (18a, 18b, 18c, 18d);
  - un segundo grupo de engranajes solares (22a, 22b, 22 c, 22d), que tienen un número diferente de dientes y que enganchan con un engranaje planeta respectivo (18a, 18b, 18c, 18d), de los que por lo menos uno engranaje solar primario (22a) se engancha con dicho engranaje planeta primario (18a); y
  - un dispositivo de bloqueo (23, 24) para el bloqueo selectivo de dichos engranajes solares (22a, 22b, 22c, 22d), adecuado para prevenir de manera alternativa la rotación de solamente uno de dichos engranajes solares (22a, 22b, 22c, 22d) y con el fin de liberar la rotación de los restantes, siendo establecida la relación de transmisión entre dicho engranaje anular (17) y dicho cuerpo portador de planetas (19, 20, 21) por la que el engranaje solar (22a, 22b, 22c, 22d) es bloqueado.
5. Una rueda (1) de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizada en que** dichos engranajes solares (22a, 22b, 22c, 22d) constan de un orificio central (25) para alojar dicho dispositivo de bloqueo (23, 24).
6. Una rueda (1) de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizada en que** dicho dispositivo de bloqueo (23, 24)

- comprende por lo menos un grupo de cuerpos de bloqueo (23), cada uno de los cuales está alojado en dicho orificio central (25) de un engranaje solar respectivo (22a, 22b, 22c, 22d) y es móvil de manera perpendicular a dicho eje de rotación principal (A) entre una posición de bloqueo, en donde se coloca en por lo menos un surco (26) obtenido en dicho engranaje solar respectivo (22a, 22b, 22 c, 22d) previniéndolo de rotación y una posición de liberación, en donde se desplaza lejos de dicho surco (26), y dicho engranaje solar respectivo (22a, 22b, 22 c, 22d) es liberado.
- 5
7. Una rueda (1) de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizada en que** dicho dispositivo de bloqueo (23, 24) comprende por lo menos un eje de funcionamiento (24) para operar dichos cuerpos de bloqueo (23), que se encuentra en dicho orificio central (25) coaxialmente a dichos engranajes solares (22a, 22b, 22 c, 22d) y tiene por lo menos una serie de perfiles excéntricos (24a) adecuados para cooperar con dichos cuerpos de bloqueo (23) para su movimiento entre dicha posición de bloqueo y dicha posición de liberación.
- 10
8. Una rueda (1) de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizada en que** las posiciones angulares de dicho perfiles excéntricos (24a) son sustancialmente escalonadas la una a la otra, siendo dicho eje de funcionamiento (24) rotativo alrededor de su propio eje en una serie de posiciones angulares operativas en donde uno de dicho perfiles excéntricos (24a) sitúa el cuerpo de bloqueo correspondiente (23) en posición de bloqueo mientras los otros cuerpos de bloqueo (23) permanecen en posición liberada.
- 15
9. Una rueda (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones desde la 4 a 8, **caracterizada en que** dicho dispositivo de engranaje de velocidad (14) comprende un mecanismo de solidarización (28, 29) conveniente para hacer integral dicho engranaje anular (17) con dicho cuerpo portador de planeta (19, 20, 21).
- 20
10. Una rueda (1) de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizada en que** dicho mecanismo de solidarización (28, 29) comprende un elemento de solidarización (28) sujeto a dicho engranaje anular (17) en una manera deslizante a lo largo de una dirección paralela a dicho eje de rotación principal (A) entre una posición de acoplamiento, en donde dicho elemento de solidarización (28) está enganchado de manera rígida con dicho engranaje solar primario (22a) y una posición inactiva, en donde dicho elemento de solidarización (28) es desplazado lejos y liberado desde dicho engranaje solar primario (22a).
- 25
11. Una rueda (1) de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizada en que** dicho mecanismo de solidarización (28, 29) comprende un perfil helicoidal (29) obtenido en dicho eje de funcionamiento (24) y conveniente para cooperar con dicho elemento de solidarización (28) para su movimiento entre dicha posición de acoplamiento y dicha posición inactiva en contraste con un cuerpo de retorno elástico (30).
- 30
12. Una rueda (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones desde la 4 a la 11, **caracterizada en que** dicho dispositivo de bloqueo (23, 24) consta de un mecanismo de retención (31, 32, 33) adecuado para retener dicho eje de funcionamiento (24) en dichas posiciones angulares operativas.
- 35
13. Una rueda (1) de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizada en que** dicho mecanismo (31, 32, 33) de retención consta de por lo menos un cuerpo de retención (31) sujeto a dicho eje de funcionamiento (24) de una manera deslizante a lo largo de una dirección paralela a dicho eje de rotación principal (A) entre una posición de enganche, en donde dicho cuerpo de retención (31) está montado en un asiento correspondiente (33) obtenido en dicha estructura fija (2) y una posición de desenganche, en donde dicho cuerpo de retención (31) es desplazado lejos y liberado desde dicho asiento (33), teniendo dicha estructura fija (2) una pluralidad de dichos asientos (33), por lo menos uno para cada uno de dichas posiciones angulares operativas.
- 40
- 45
14. Una rueda (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones desde la 4 a la 13, **caracterizada en que** dicho dispositivo de engranaje de velocidad (14) comprende un sistema de control (34) para la selección de la relación de transmisión por un usuario que tiene un elemento actuador para situar en rotación dicho eje de funcionamiento (24) alrededor de su propio eje entre dichas posiciones angulares operativas, comprendiendo dicho elemento actuador (34) comprendiendo un cuerpo de acoplamiento (35) asociado con dicho eje de funcionamiento (24) y conectable a un cable de control (36).
- 50
15. Una rueda (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones desde la 4 a la 13, **caracterizada en que** dicho dispositivo de engranaje de velocidad (14) comprende un sistema de control (34) para la selección de la relación de transmisión por un usuario que tiene un elemento actuador para colocar en rotación dicho eje de funcionamiento (24) alrededor de su propio eje entre dichas posiciones angulares operativas, comprendiendo dicho elemento actuador (34) un cuerpo motorizado.
- 55
- 60
16. Una rueda (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada en que** dicho primer dispositivo de detección (16) comprende:
- por lo menos una primera placa (44) rotativa alrededor de dicho eje principal de rotación (A) y móvil en rotación gracias al movimiento de dicho disco de propulsión (13);
  - por lo menos una segunda placa (45) asociada con dicho elemento giratorio alrededor de dicho eje de rotación principal (A) y deslizante a lo largo de una dirección de deslizamiento y sustancialmente paralela a
- 65

dicho eje de rotación principal (A);

- por lo menos un cuerpo para la transmisión del movimiento (48) con el fin de transmitir el movimiento entre dicha primera placa (44) y dicha segunda placa (45), que está asociada con dicha primera placa (44) y es conveniente para enganchar la rampa de agarre (49) asociada con dicha segunda placa (45) e inclinado con respecto a un plano transversal a dicho eje de rotación principal (A), determinado el enganche de dicha rampa de agarre (49) mediante cuerpo para la transmisión de movimiento (48) el deslizamiento de dicha segunda placa (45) a lo largo de dicha dirección de deslizamiento (S) hasta que toma hasta una posición que corresponde a la fuerza transmitida a dicha segunda placa (45); y
- por lo menos un sensor de detección (50) para detectar la posición de dicha segunda placa (45).

- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
17. Una rueda (1) de acuerdo con la reivindicación 16, **caracterizada en que** dicho primer dispositivo de detección (16) comprende medios elásticos (51) de contraste con el movimiento de desplazamiento de dicha segunda placa (45) desde dicha primera placa (44).
  18. Una rueda (1) de acuerdo con la reivindicación 16 ó 17, **caracterizada en que** el sensor de detección (50) es un sensor de distancia sin contacto conveniente para medir la distancia desde un plato (52) asociado con dicha segunda placa (45).
  19. Una rueda (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada en que** dicho medios para la transmisión de movimiento (14, 15, 16) comprenden un segundo dispositivo de detección (41, 42, 43) conveniente para detectar la velocidad de rotación en la salida desde dicho dispositivo de engranaje de velocidad (14).
  20. Una rueda (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada en que** comprende un tercer dispositivo de detección conveniente para detectar la velocidad de dicho elemento circular (10, 11, 12).



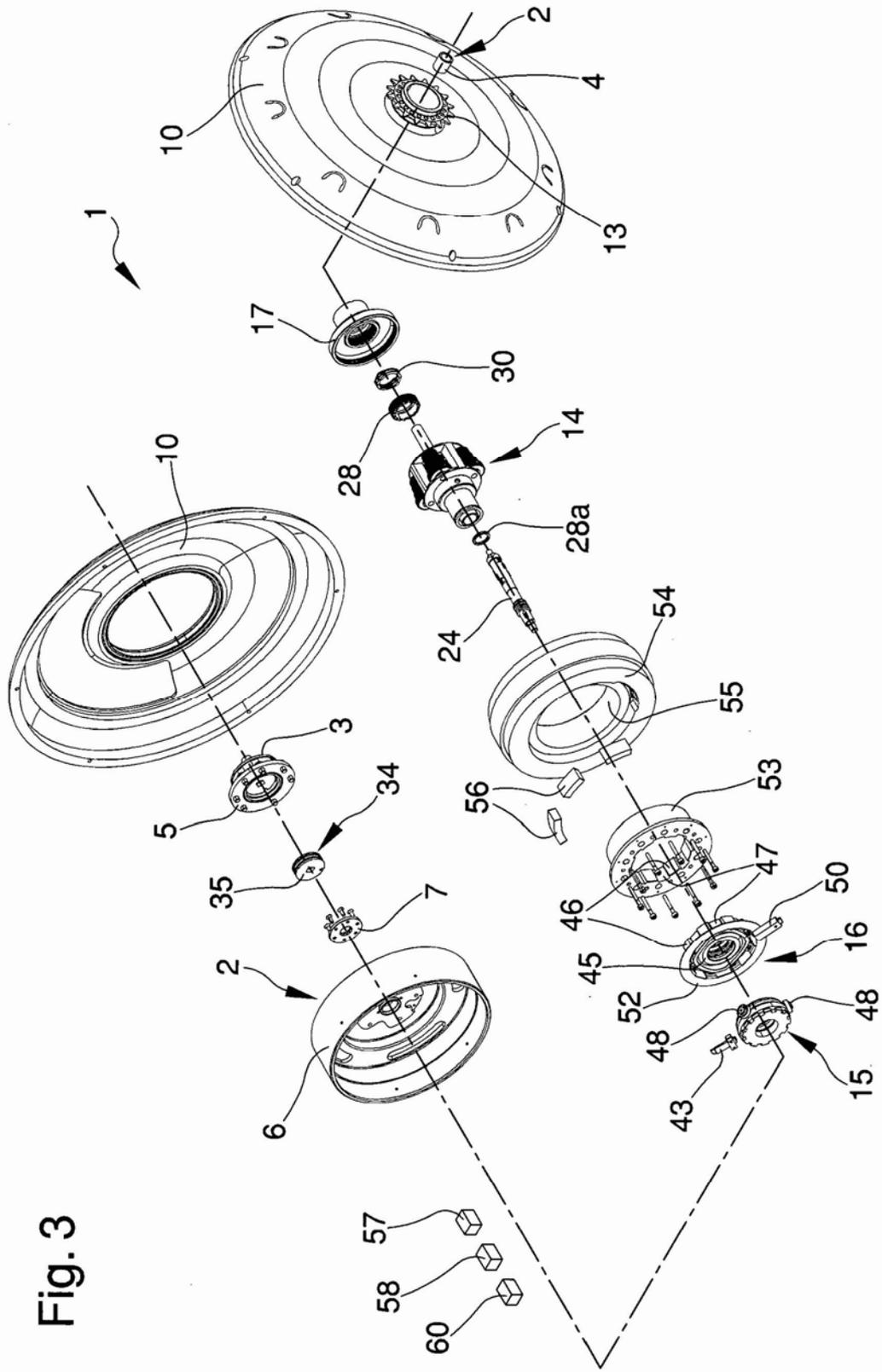


Fig. 3

Fig. 4

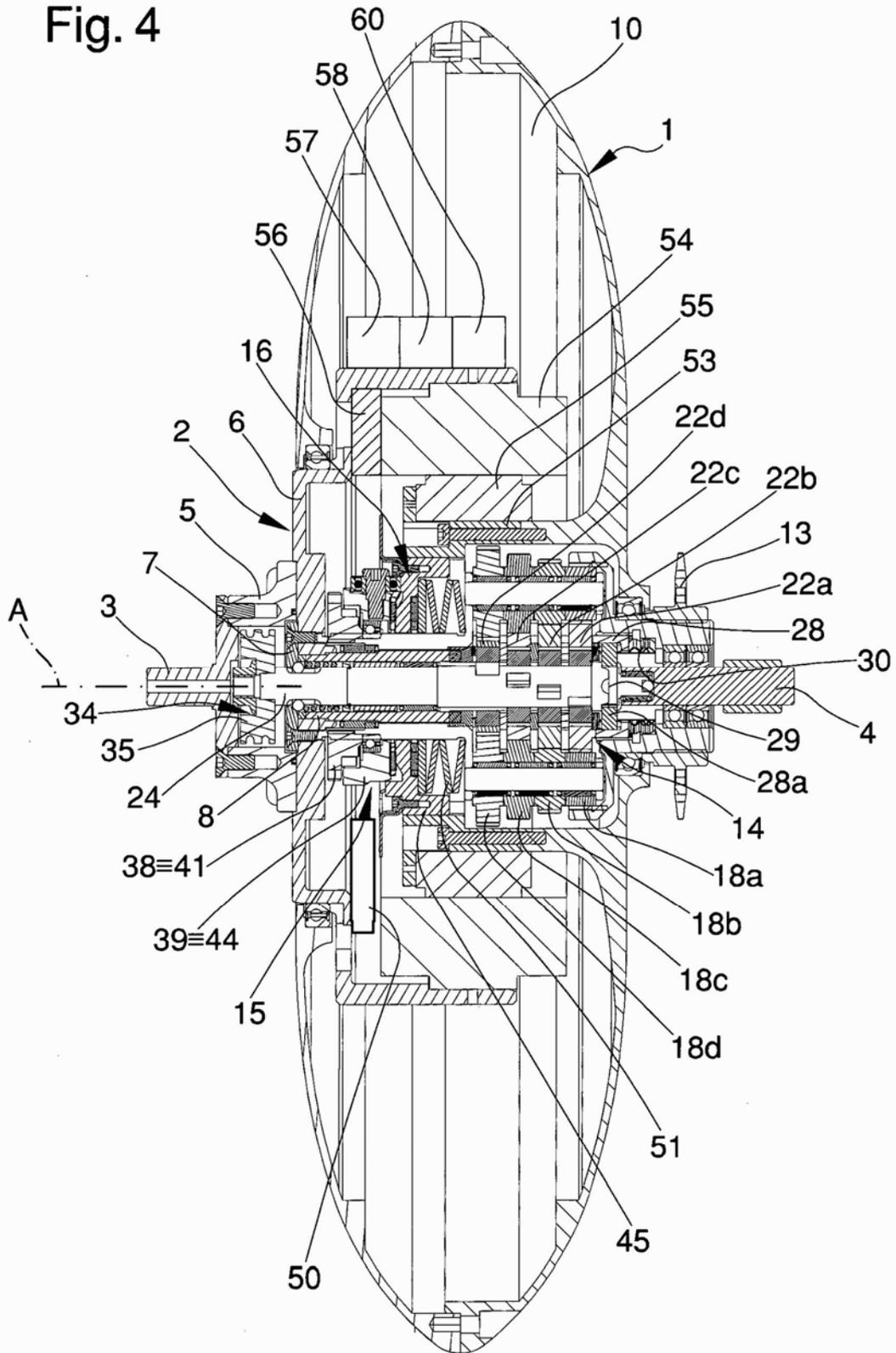
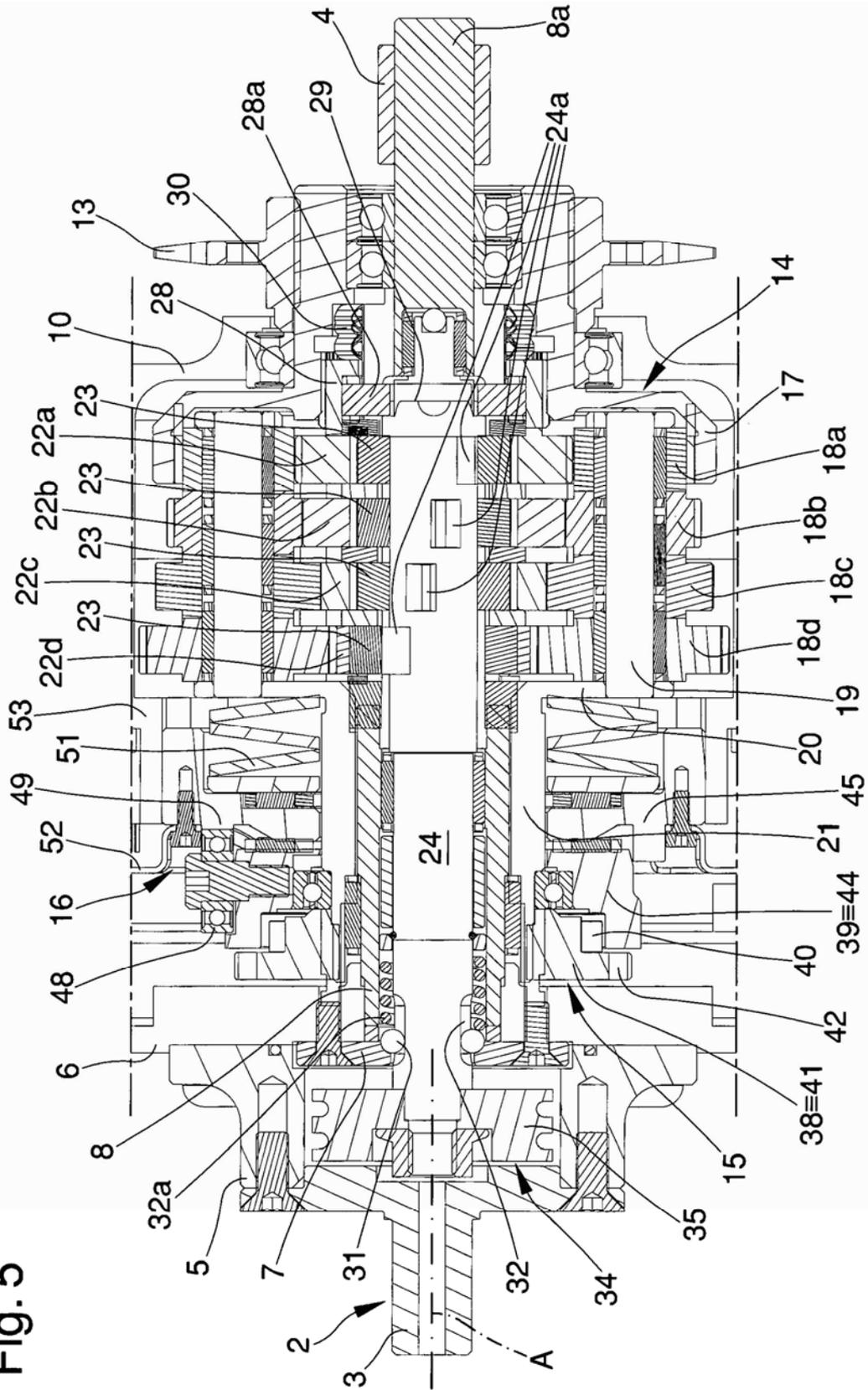


Fig. 5



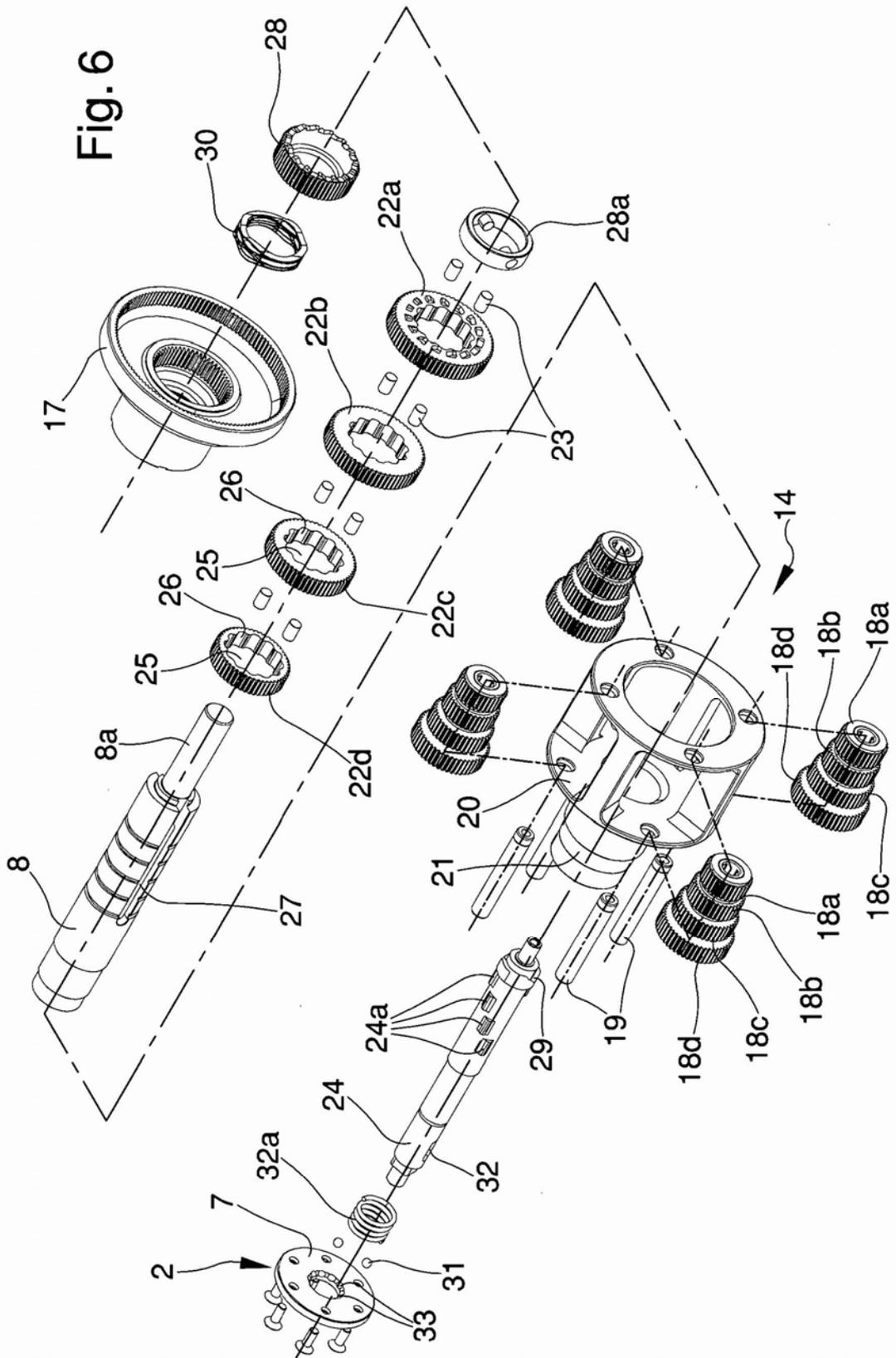
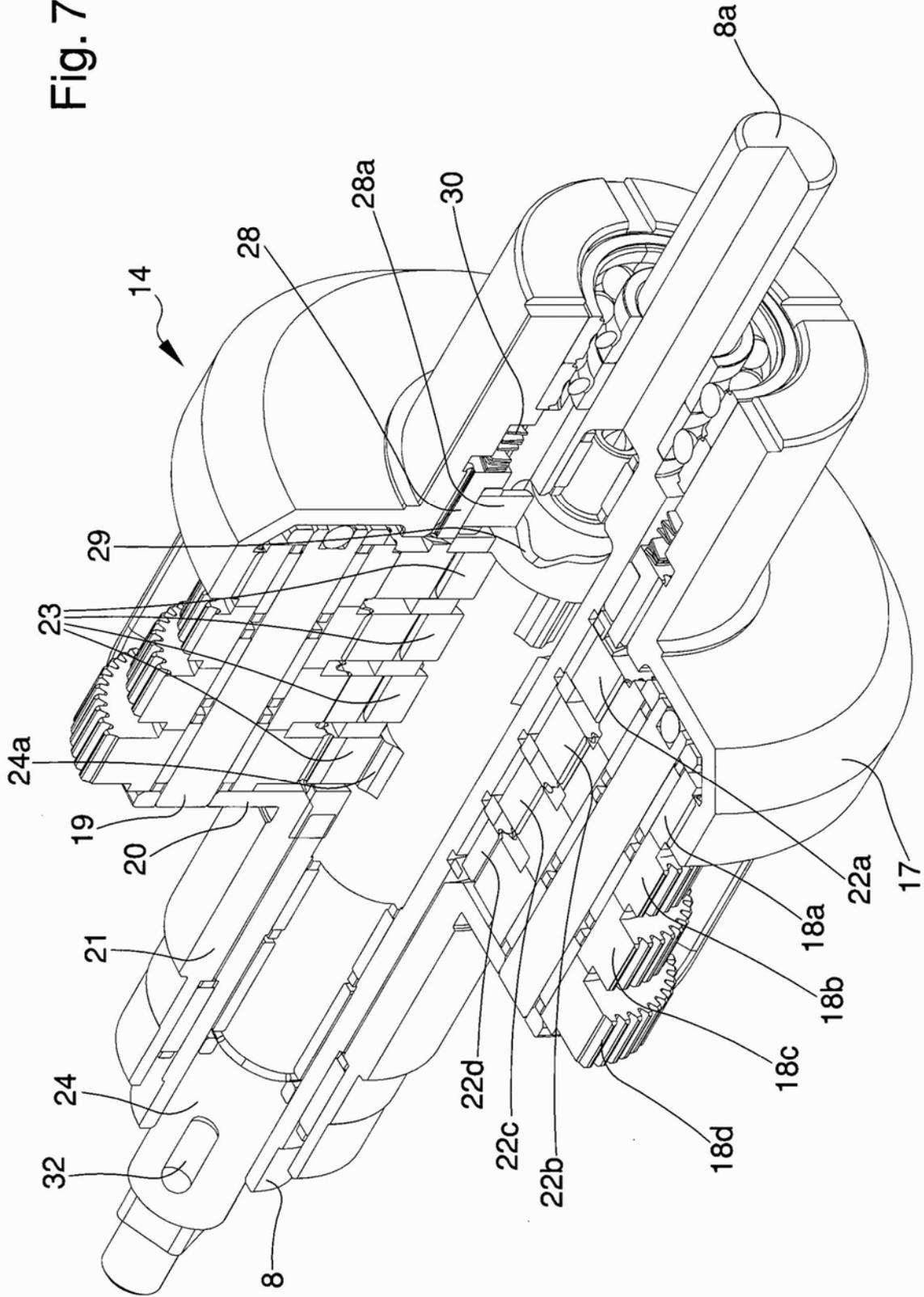
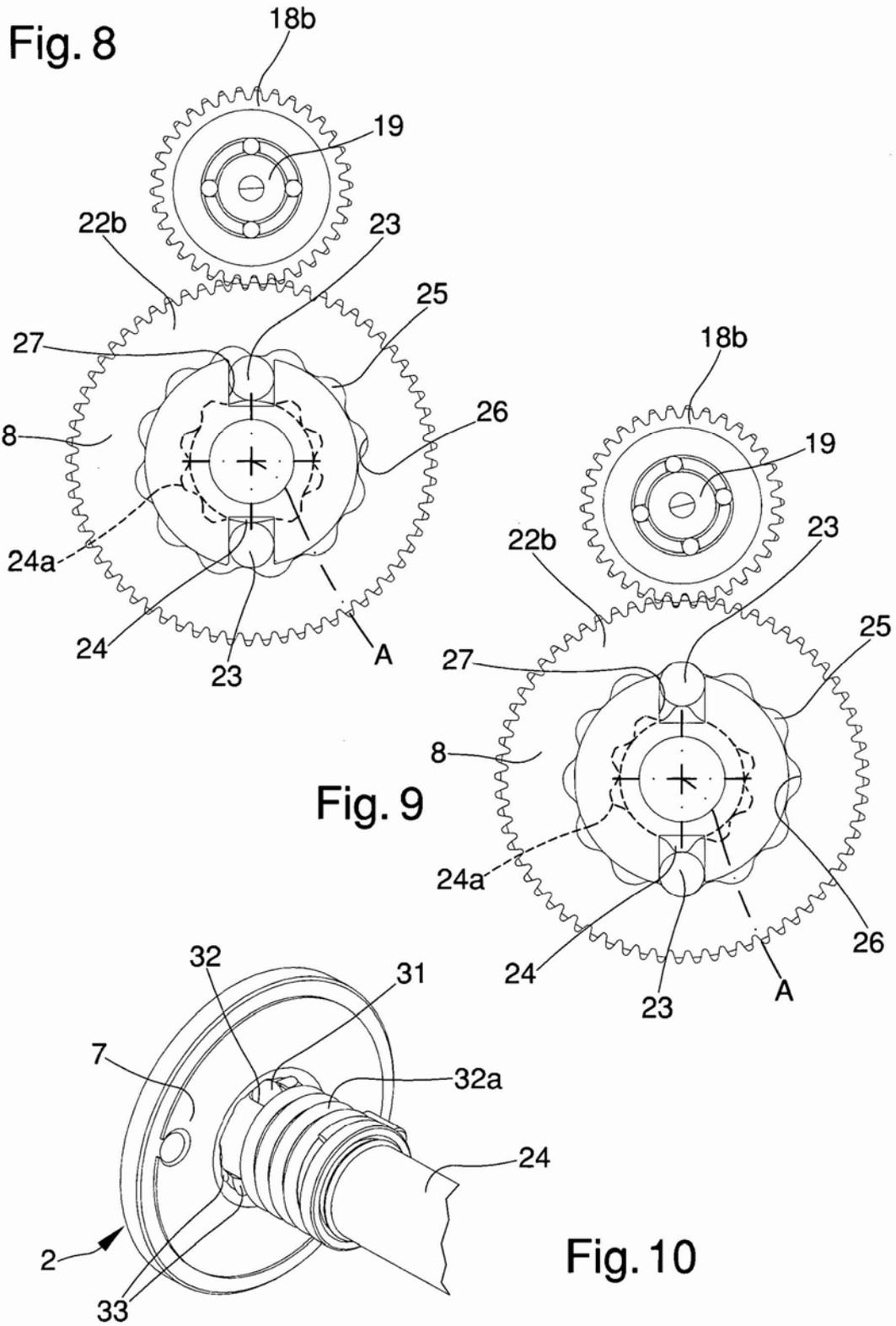


Fig. 7





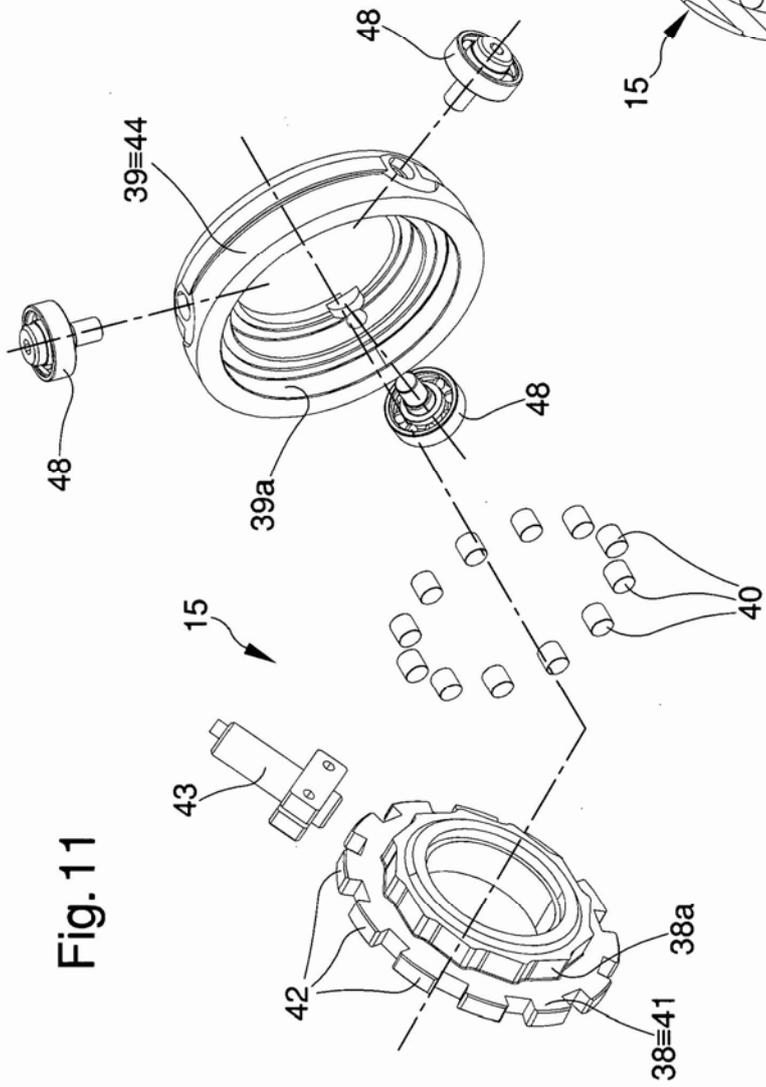


Fig. 11

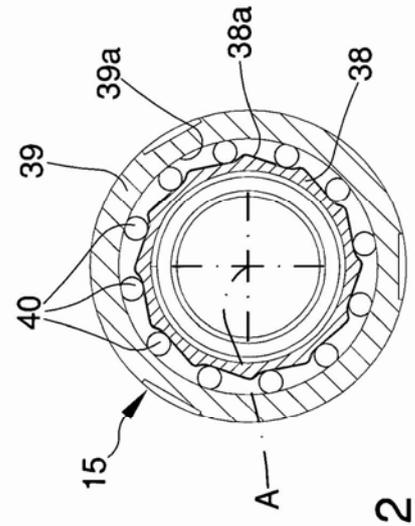


Fig. 12

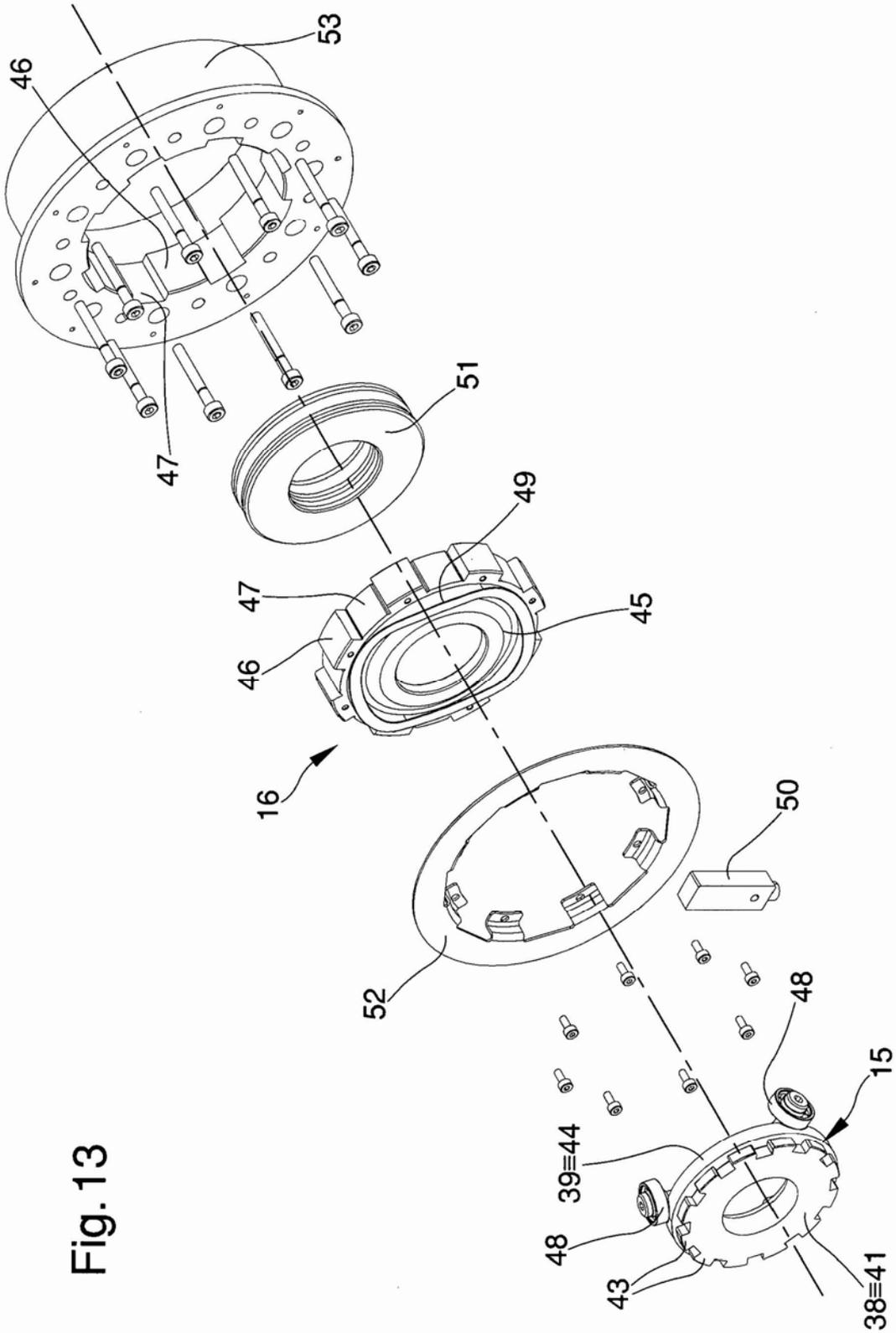


Fig. 13

Fig. 14

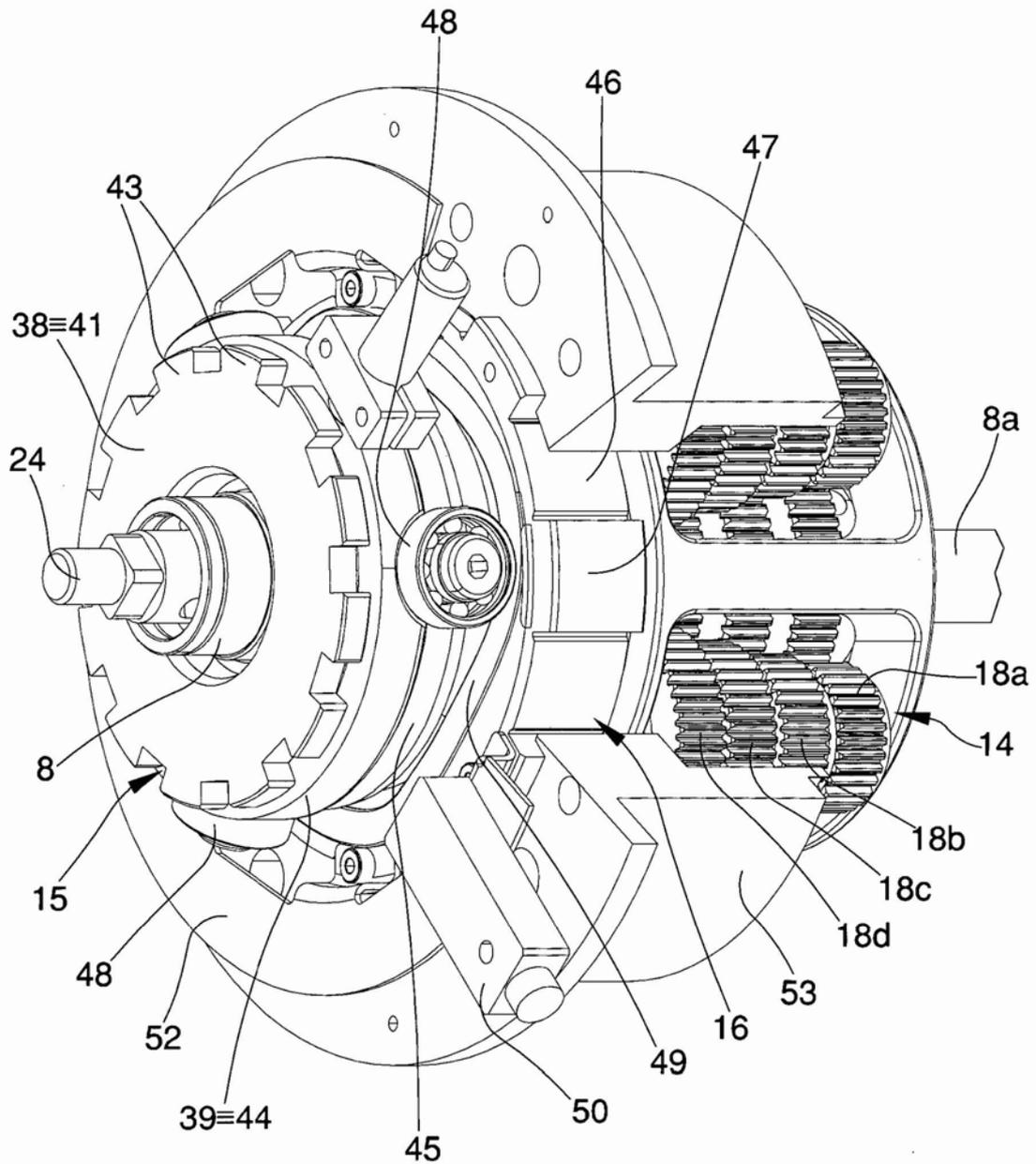


Fig. 16

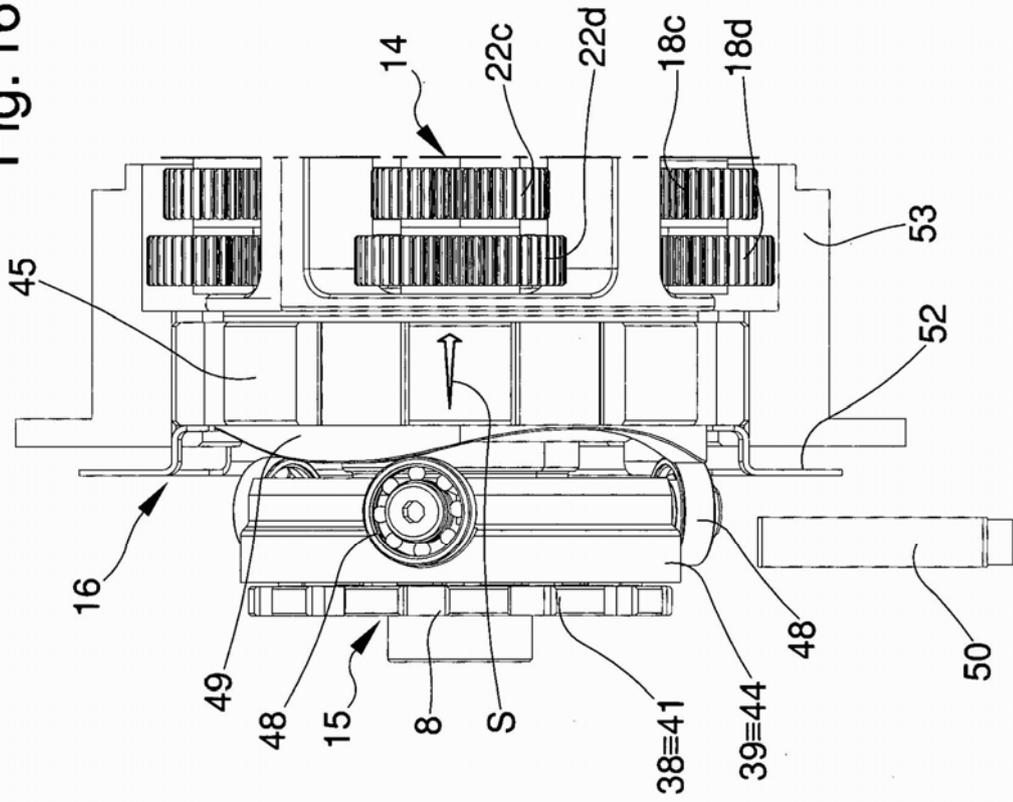


Fig. 15

