

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 395**

51 Int. Cl.:
F16H 15/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **04726551 .7**
96 Fecha de presentación: **08.04.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1611372**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.01.2006**

54 Título: **TRANSMISIÓN DEL TIPO DE TRACCIÓN POR RODADURA SOBRE PISTA TOROIDAL.**

30 Prioridad:
09.04.2003 GB 0308214

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.02.2012

73 Titular/es:
**TOROTRAK (DEVELOPMENT) LIMITED
1 ASTON WAY
LEYLAND, LANCASHIRE PR5 3UX, GB**

72 Inventor/es:
**DUTSON, Brian, Joseph y
ROBINSON, Leslie, Kendrick**

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 374 395 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

Transmisión del tipo de tracción por rodadura sobre pista toroidal.

TIPO DE TRACCIÓN

- 5 El presente invento se refiere a transmisiones del tipo de tracción por rodadura sobre pista toroidal. Se refiere en particular a componentes de relación variable (“variadores”) para tales transmisiones, en los que cada uno de un conjunto de roldana o rodillo que transmiten tracción entre un disco de entrada y un disco de salida está conectado a un mecanismo hidráulico por el que es posicionado, siendo la posición de la roldana un factor clave para determinar la relación transmitida.
- 10 Los variadores de este tipo son bien conocidos en la técnica, por ejemplo a partir de los documentos GB-C-1395391, GB-A-2107009, EP-A-0078125 y EP-A-0133330. En común con la mayor parte de los variadores de la técnica anterior, estas memorias muestran un conjunto de tres roldanas que transmiten tracción entre un disco de entrada giratorio y un disco de salida giratorio coaxial y en sentido contrario, estando espaciada cada roldana de las otras en un arco de 120° alrededor del eje común de los discos. La relación transmitida desde el disco de entrada al disco de salida por cada roldana es hecha variar cambiando la posición de esa roldana en una dirección sustancialmente tangencial con relación al círculo central del toroide común presentado por las pistas de los discos de entrada y de salida. El mecanismo para impartir ese movimiento tangencial al menos a alguna de las roldanas comprende pistones formados en extremos opuestos del carro de roldanas, es decir la estructura que lleva los cojinetes sobre las que gira la roldana, y móviles dentro de los cilindros hidráulicos.
- 15 En las disposiciones de la técnica anterior, el pistón y los conjuntos de cilindros para controlar las roldanas sobresalen necesariamente desde las envolventes del variador. Aunque esto no causa un problema desde un punto de vista operativo, puede ser perjudicial si el espacio disponible para instalar el variador es limitado.
- 20 El documento EP-A-0538357 ataca este problema posicionando los cilindros para que se encuentren al mismo lado de un plano común que incluye el eje de los discos. Esto mejora la situación considerablemente pero da como resultado aún salientes o proyecciones laterales para las disposiciones de pistón/cilindro.
- 25 De acuerdo con el presente invento, se ha proporcionado un variador del tipo de tracción por rodadura sobre pista toroidal que comprende:
- un disco de entrada montado giratoriamente;
 - un disco de salida montado giratoriamente de forma coaxial con el disco de entrada;
 - una pluralidad de roldanas que transmiten rotación entre el disco de entrada y el disco de salida;
- 30 - una pluralidad de carros de roldanas, estando cada roldana montada giratoriamente en uno de los carros de roldanas, y teniendo cada carro de roldanas una unión pivotante; y
- una pluralidad de palancas, cada una conectada a la unión pivotante de un carro de roldanas correspondiente; y
 - una pluralidad de accionadores, conectado cada uno a una palanca correspondiente para aplicar una fuerza de reacción a los carros de roldanas.
- 35 Conectando cada una de las roldanas a su accionador asociado por medio de una palanca, hay mucha más libertad de elección para posicionar los accionadores, lo que permite que se consiga un diseño más compacto de variador.
- 40 Preferiblemente, cada roldana y su accionador asociado están conectados a su palanca respectiva. El variador comprende preferiblemente una pluralidad de palancas montadas pivotablemente alrededor de un primer eje. El variador también puede comprender una palanca montada pivotablemente alrededor de un segundo eje. El segundo eje puede estar inclinado con relación al primer eje.
- Preferiblemente, cada uno de los accionadores está montado al mismo lado de un plano alineado con el eje rotacional de los discos del variador y que pasa a través de él. Más preferiblemente, cada uno de los accionadores está montado por debajo de un plano horizontal alineado con el eje rotacional de los discos del variador y que pasa a través de él.
- 45 En una realización preferida, cada uno de los accionadores está situado radialmente hacia fuera de un plano común que se extiende paralelo al eje rotacional de los discos de entrada y de salida y tangencial a la periferia del mayor del disco de entrada y del disco de salida.
- De este modo, los accionadores pueden todos estar dispuestos adyacentes entre sí “en un lado” del variador que permite de nuevo un diseño más compacto de variador.
- 50 Preferiblemente, el plano común se extiende sustancialmente de forma horizontal. De este modo, todos los

accionadores pueden estar situados por debajo de los discos del variador.

Preferiblemente, el plano común es tangencial al punto más inferior del mayor de los discos de entrada y de salida.

Preferiblemente, las direcciones de desplazamiento de los accionadores son sustancialmente paralelas y preferiblemente las direcciones de desplazamiento de los accionadores son perpendiculares al plano común.

- 5 En una realización preferida, cada accionador incluye un pistón que se mueve en vaivén dispuesto dentro de un cilindro.

Preferiblemente, los ejes longitudinales del cilindro son sustancialmente paralelos.

Preferiblemente, los pistones son desplazables por medio de presión hidráulica y ventajosamente los cilindros están dispuestos en un bloque de cilindros común.

- 10 Preferiblemente los accionadores son de doble efecto, es decir operables para desplazar la roldana en cada uno de los dos sentidos opuestos.

También se ha descrito, pero sin formar parte del presente invento un variador del tipo de tracción de rodadura sobre la pista toroidal que comprende:

- un disco de entrada montado giratoriamente;

- 15 - un disco de salida montado giratoriamente de forma coaxial con el disco de entrada;

- una pluralidad de roldanas que transmiten rotación entre el disco de entrada y el disco de salida;

- una pluralidad de accionadores, actuando cada uno de ellos sobre uno respectivo de las roldanas;

- 20 en el que cada uno de los accionadores está situado radialmente hacia fuera de un plano común que se extiende paralelo al eje rotacional de los discos de entrada y de salida y tangencial a la periferia del mayor de entre el disco de entrada y el disco de salida.

Colocando todos los accionadores como se ha descrito antes, es posible conseguir una disposición mucho más compacta y utilizar el espacio disponible de forma más eficiente.

Preferiblemente, el plano común se extiende sustancialmente de forma horizontal. Más preferiblemente, el plano común es tangencial al punto más inferior del mayor de entre el disco de entrada y el disco de salida.

- 25 De este modo, todos los accionadores pueden ser colocados por debajo de los discos del variador.

Preferiblemente, las direcciones de desplazamiento de los accionadores son paralelas. Por ejemplo, las direcciones de desplazamiento de los accionadores pueden ser perpendiculares al plano común.

Cada accionador puede comprender un pistón que se mueve en vaivén dispuesto dentro de un cilindro. Los pistones son desplazables preferiblemente por presión hidráulica.

- 30 Los ejes longitudinales de los cilindros son preferiblemente sustancialmente paralelos. Los cilindros pueden estar dispuestos en un bloque de cilindros común.

Preferiblemente, los accionadores son de doble efecto.

El variador puede comprender además una pluralidad de palancas, cada una conectada a una respectiva de las roldanas y su accionador asociado.

- 35 Preferiblemente, cada roldana y su accionador asociado están conectados a una palanca respectiva.

El variador incluye preferiblemente una pluralidad de palancas montadas pivotablemente alrededor de un primer eje. El variador también puede comprender una palanca montada pivotablemente alrededor de un segundo eje. El segundo eje puede estar inclinado con relación al primer eje.

- 40 A modo de ejemplo solamente, se describirá a continuación una realización específica del presente invento, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La fig. 1 es una vista en perspectiva de una realización de transmisión infinitamente variable (IVT) de acuerdo con el presente invento;

La fig. 2 es una vista en perspectiva despiezada ordenadamente de la IVT de la fig. 1, con la envolvente externa retirada;

La fig. 3 es una vista frontal de la IVT de la fig. 1, con la envolvente superior y el disco frontal retirados;

La fig. 4 es una vista posterior de la IVT de la fig. 1, con la envolvente y el disco posterior retirados; y

Las figs. 5 a 9 son vistas en perspectiva de los conjuntos de palanca/roldana de la IVT de la fig. 1.

5 Las figuras adjuntas ilustran un conjunto 10 de transmisión infinitamente variable (IVT) que tiene una envolvente superior exterior 12 que está montada sobre un bloque de cilindros inferior 14. La cubierta 12 aloja una IVT del tipo de tracción por rodadura sobre pista toroidal que tiene un par de discos de entrada frontal y posterior 18, 20 y un disco de salida común 22, todos montados sobre un eje rotacional común.

10 Los discos de entrada son hechos girar por un árbol de entrada (no mostrado) conectado a la salida de un motor. El accionamiento desde el árbol de salida es transmitido a los dos discos de entrada 18, 20 por medio de conexiones estriadas 24. El árbol de entrada también pasa a través de un cojinete (no mostrado) montado en el centro del disco de salida 22.

15 Las caras opuestas de los discos de entrada y de los discos de salida están provistas con superficies toroidales que definen cavidades toroidales frontal y posterior 26, 28. El accionamiento es transmitido desde los discos de entrada a los discos de salida por medio de dos juegos de tres conjuntos de roldanas 30a, 30b, 30c, 32a, 32b, 32c, un juego 30, 32 de conjunto de roldana posicionado en cada una de las dos cavidades toroidales 26, 28 y estando separados los conjuntos de roldanas de cada juego en aproximadamente 120°. Cada conjunto de roldana comprende una roldana 33 a modo de disco montado giratoriamente en un carro 34 de roldanas por medio de un eje 35 con mangueta.

20 Una carga de extremidad elevada es aplicada hidráulicamente a uno de los discos de entrada (usualmente el disco posterior) que es hecho reaccionar internamente por la tensión en el árbol de entrada, sujetando por ello las roldanas 33 entre los discos 18, 22 y 20, 22. En el contacto entre los discos y las roldanas la potencia es transmitida por una acción de cizalladura a través de un fluido de tracción. Cuando los puntos de contacto son sometidos a presiones muy altas por la carga de extremidad, el fluido de tracción aumenta su viscosidad en gran medida en los puntos de contacto y las características elasto-hidrodinámicas del fluido permiten que la fuerza de tracción de accionamiento sea transmitida efectivamente.

25 Con el fin de que la potencia sea transmitida entre los discos y las roldanas es necesario que se proporcione una fuerza de tracción. Las fuerzas de reacción son aplicadas hidráulicamente a las roldanas individuales, como se explicará, para asegurar que el par de reacción es compartido de igual forma entre las roldanas y para proporcionar un medio muy directo de controlar el par transmitido.

30 La salida del variador es tomada desde el disco de salida 22. En la realización específica descrita, el variador 10 es un variador coaxial, es decir, la salida del disco de salida es tomada desde un árbol hueco (no mostrado) conectado al disco de salida y dispuesto coaxialmente con el árbol de entrada y es hecha pasar a un conjunto de engranajes junto con un accionamiento desde el árbol de entrada. En una construcción alternativa, la salida del variador puede tomarse desde la periferia del disco de salida 22 por medio de una cadena o correa que pasa alrededor del disco de salida.

35 Las características descritas antes son generalmente convencionales para un IVT del tipo de tracción de rodadura sobre pista toroidal.

40 El par de reacción es aplicado a la roldana 33 de cada conjunto de roldana por uno respectivo de seis pistones de reacción de doble efecto 36a, 36b, 36c, 38a, 38b, 38c, cada uno de los cuales está dispuesto deslizablemente en uno respectivo de seis cilindros 40a, 40b, 40c, 42a, 44b, 44c proporcionados en el bloque 14 de cilindros. Los ejes longitudinales de los cilindros 40, 42, y por ello el eje de movimiento de los pistones 36, 38 son paralelos entre sí y, en la realización descrita, están todos dispuestos verticalmente. Sin embargo, cada pistón 36, 38 no actúa directamente sobre su conjunto de roldana asociado sino que en su lugar actúa sobre una palanca 44, 46 a la que está unido el conjunto de roldana.

45 Como se ha mostrado en las figuras, las palancas en cada cavidad no son idénticas. Esto permite un uso más eficiente del espacio disponible y por ello proporciona un conjunto más compacto. Con referencia en primer lugar a la cavidad toroidal frontal 26 entre el disco de entrada frontal 18 y el disco de salida 22 y mirando desde la parte frontal del conjunto, un primer conjunto de roldana 30a está unido a través de una junta universal (por ejemplo, un cojinete "Rose") 47 a un extremo de una palanca 44a de segundo orden, siendo proporcionado el fulcro de la palanca por una barra de fulcro 48 a la que está montada pivotablemente la palanca por medio de un cojinete 50a y estando el vástago 52a que se extiende desde el pistón de reacción 36a conectado pivotablemente a la palanca 44a entre los dos extremos de la palanca. La propia barra de fulcro está montada entre las orejetas 54 de los cojinetes frontal y posterior sobre una placa de fulcro 56 posicionada en la parte alta de la superficie superior del bloque de cilindros 14a.

55 Un segundo conjunto 30b de roldana está unido, también a través de una junta universal (por ejemplo, un cojinete

“Rose”) 47, a un extremo de una palanca 44b de primer orden, siendo proporcionado el fulcro por la barra de fulcro 48 descrita previamente sobre la que la palanca 44b está montada por medio de un cojinete 50b. El vástago 52b que se extiende desde el pistón de reacción 36b está montado pivotablemente en el extremo opuesto de la palanca 44b.

5 El tercer conjunto 30c de roldana de la cavidad toroidal frontal 26 está unido a través de una junta universal (por ejemplo, un cojinete “Rose”) 47 y un brazo de conexión 45 a una palanca 44c de tercer orden, extendiéndose el brazo de conexión desde un punto entre el fulcro de la palanca y la conexión de pivotamiento de la palanca con un vástago 52c que sobresale desde el pistón de reacción 36c. El fulcro es proporcionado por una segunda barra de fulcro 60 que se extiende entre dos orejetas de montaje 62 sobre la superficie superior de la placa del fulcro 56 a la que está montada pivotablemente la palanca por medio de un cojinete 50c. El eje longitudinal de la segunda barra del fulcro 60 se extiende en un plano paralelo al de la primera barra de fulcro 48 pero desplazado hacia abajo del mismo e inclinado hacia él.

En cada caso, la junta universal 47 está conectada al carro 34 de roldanas del conjunto de roldana.

15 La cámara posterior 28 está también provista con un primer, segundo y tercer conjuntos de roldana 32a, 32b, 32c unidos a las palancas 46a, 46b, 46c. Los conjuntos de roldanas 32a y 32b y las palancas 46a y 46b son virtualmente idénticos a los conjuntos de roldanas 30a y 30b y las palancas 44a y 44b de la cavidad frontal 26 con sólo algunas diferencias de detalles. El conjunto de roldana 32 y la palanca 46c son idénticos al conjunto de roldana 30c y la palanca 46c de la cavidad frontal. Las palancas 44a y 44b están montadas pivotablemente sobre la barra de fulcro 48 mediante cojinetes 50. La palanca 46c está montada pivotablemente mediante un cojinete 50c sobre una tercera barra de fulcro 68 que corresponde a la segunda barra de fulcro 60 de la cámara frontal 26. De hecho, las posiciones y orientaciones de las roldanas y las palancas en las cámaras frontal y posterior 26, 28 son virtualmente una imagen de espejo una de otra alrededor de un plano que pasa a través del centro del disco de salida 22 perpendicularmente al eje rotacional de los discos de entrada y salida 18, 20, 22 con sólo diferencias detalladas en las formas de las palancas en las dos cavidades.

25 Como puede verse a partir de las figuras, particularmente las figs. 3 y 4, los pistones de accionamiento están situados todos completamente de manera radial hacia fuera de los discos de entrada y de salida 18, 20, 22 del variador. Se verá que la totalidad de los pistones de accionamiento están situados al mismo lado de un plano X1 que pasa horizontalmente a través del eje rotacional de los discos del variador. Además, los pistones de accionamiento están todos situados hacia fuera (con respecto al eje del variador) de un único plano común X2 extendiéndose en paralelo al eje rotacional de los discos del variador y tangencial a la periferia del mayor de los discos (en esta realización los diámetros de los dos discos de entrada 18, 20 y del disco de salida 22 son iguales) y, en esta realización, extendiéndose horizontalmente.

30 Conectando cada pistón de accionamiento a su conjunto de roldana asociado mediante una palanca y posicionando todos los accionadores más allá del plano X2, es posible elegir la posición de los pistones de accionamiento con mucha más libertad. Como resultado, puede conseguirse una disposición mucho más compacta.

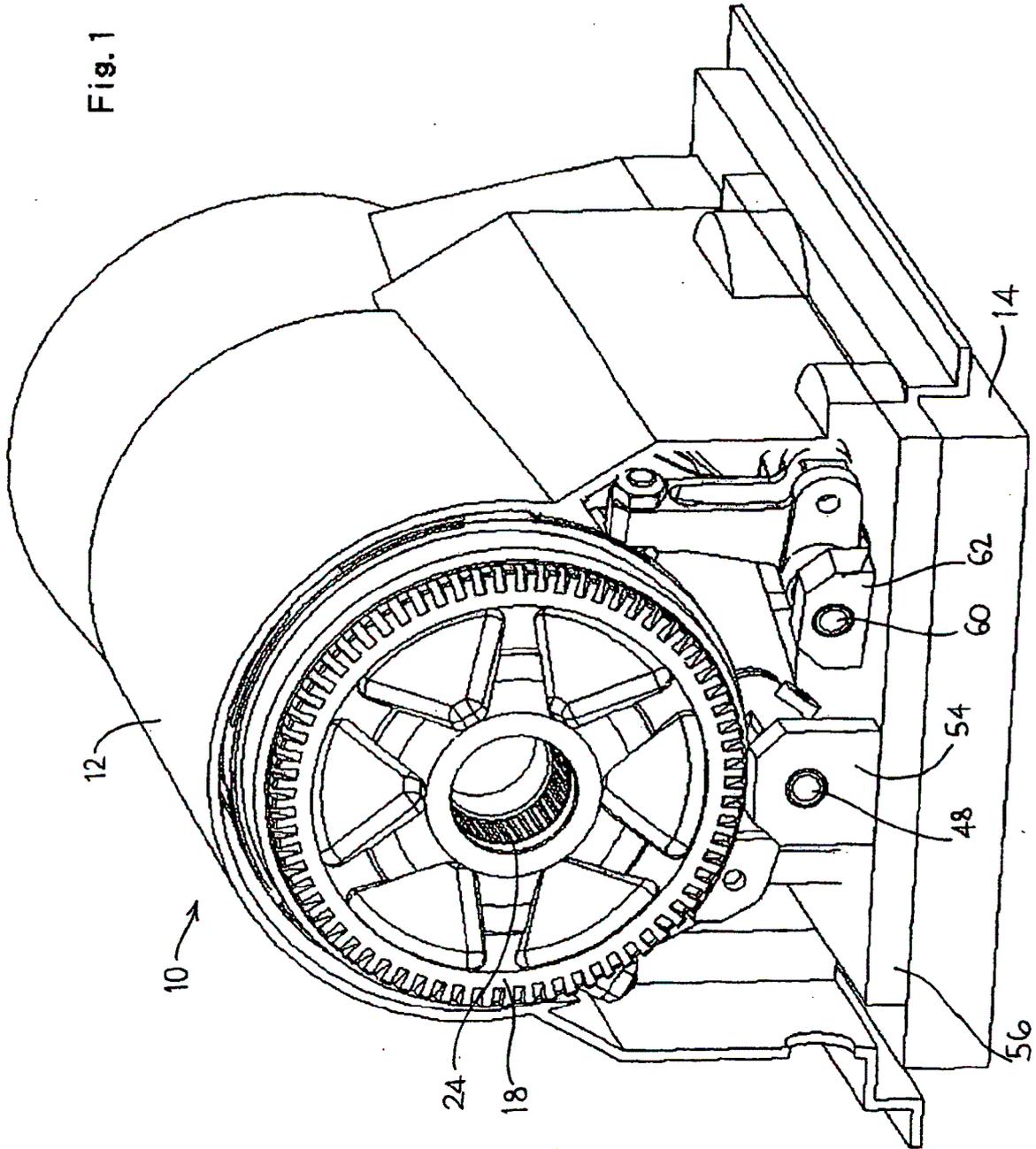
35 En efecto, los pistones de accionamiento están todos situados “en el mismo lado” del variador lo que permite que se haga una disposición mucho más compacta.

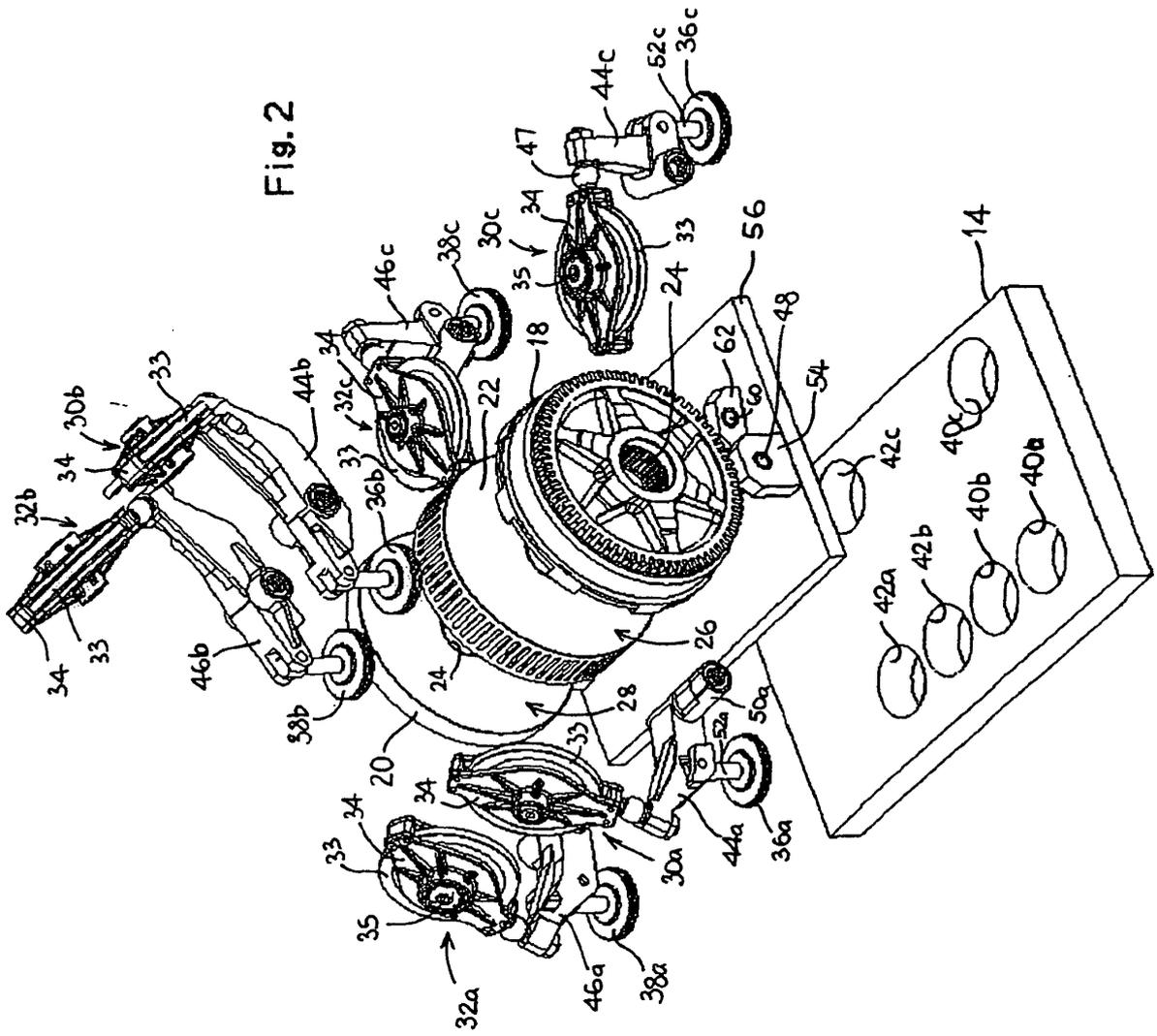
REIVINDICACIONES

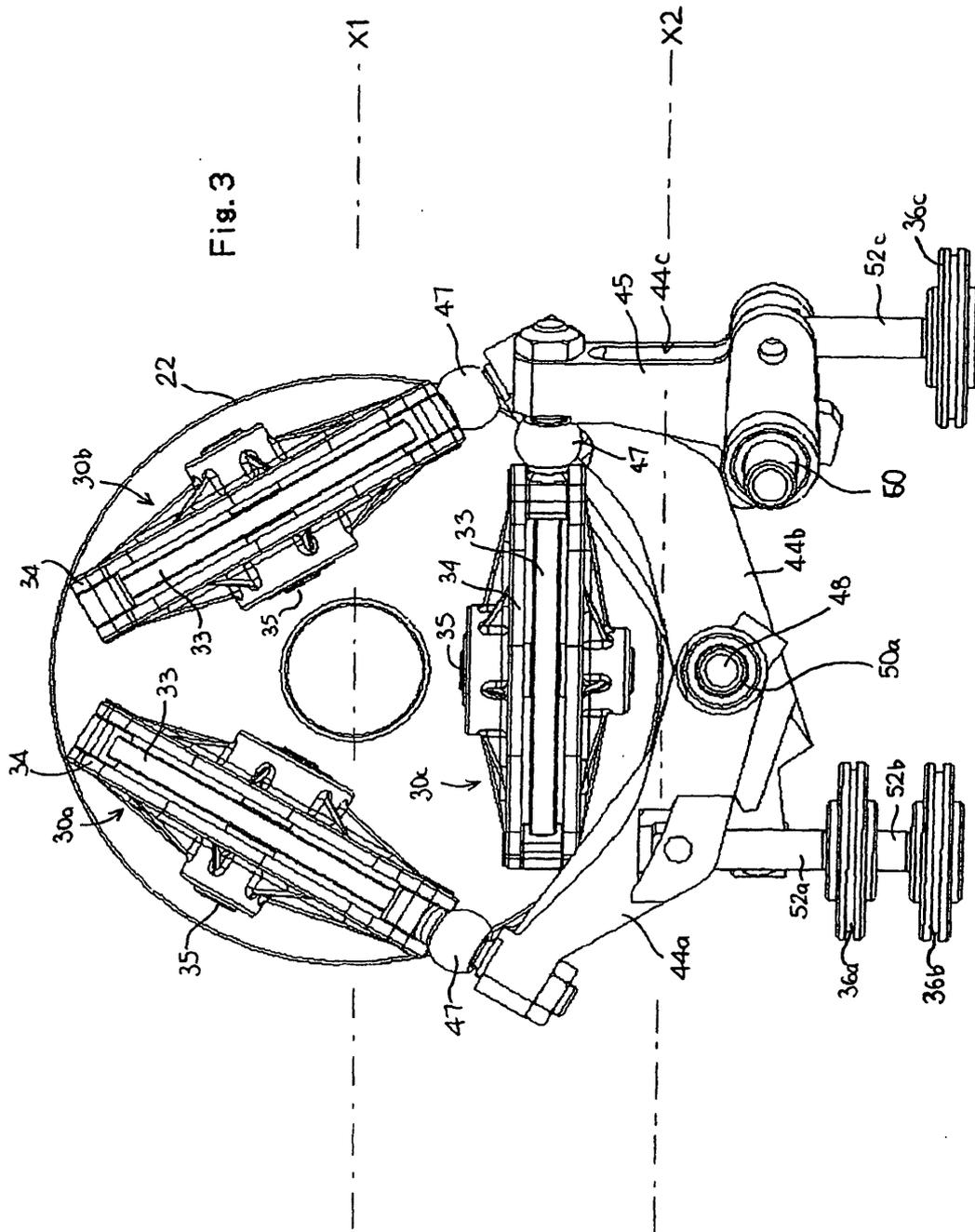
- 1.- Un variador del tipo de tracción por rodadura sobre pista toroidal que comprende:
- un disco (18, 20) de entrada montado giratoriamente;
 - un disco de salida (22) montado giratoriamente de modo coaxial con el disco de entrada (18, 20);
- 5 - una pluralidad de roldanas (30, 32) que transmiten la rotación entre el disco de entrada (18, 20) y el disco de salida (22);
- una pluralidad de carros (34) de roldanas, estando cada roldana (30, 32) montado giratoriamente sobre uno de los carros (34) de roldanas, y teniendo cada carro de roldanas una unión pivotante (47); y
- 10 - una pluralidad de palancas (44, 46), conectada cada una a la junta pivotante de un carro (34) de roldanas correspondiente; y
- una pluralidad de accionadores (36, 38), cada uno conectado a una palanca correspondiente (44, 46) para aplicar una fuerza de reacción a los carros (34) de roldanas.
- 2.- Un variador según la reivindicación 1, en el que cada roldana (30, 32) y su accionador asociado (36, 38) está conectado a una palanca respectiva (44, 46).
- 15 3.- Un variador según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, que comprende una pluralidad de palancas (44, 46) montadas pivotablemente alrededor de un primer eje.
- 4.- Un variador según la reivindicación 3, que comprende una palanca (44, 46) montada pivotablemente alrededor de un segundo eje.
- 5.- Un variador según la reivindicación 4, en el que el segundo eje está inclinado con relación al primer eje.
- 20 6.- Un variador según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que cada uno de los accionadores (36, 38) está montado al mismo lado de un plano (X1) alineado con el eje rotacional de los discos del variador y que pasa a través de él.
- 7.- Un variador según la reivindicación 6, en el que cada uno de los accionadores está montado por debajo de un plano horizontal (X1) alineado con el eje rotacional de los discos del variador y que pasa a través de él.
- 25 8.- Un variador según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que cada uno de los accionadores (36, 38) está situado radialmente hacia fuera de un plano común (X2) que se extiende de forma paralela al eje rotacional de los discos de entrada y de salida y de forma tangencial a la periferia del mayor del disco de entrada y de salida.
- 9.- Un variador según la reivindicación 8, en el que el plano común (X2) se extiende de manera sustancialmente de forma horizontal.
- 30 10.- Un variador según la reivindicación 9, en el que el plano común (X2) es tangencial al punto más bajo del mayor de los discos de entrada (18, 20) y del disco de salida (22).
- 11.- Un variador según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en el que las direcciones de desplazamiento de los accionadores (36, 38) son sustancialmente paralelas.
- 35 12.- Un variador según la reivindicación 11, en el que las direcciones de los accionadores (36, 38) son perpendiculares al plano común (X2).
- 13.- Un variador según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que cada accionador comprende un pistón (36, 38) dispuesto de modo que se mueva en vaivén dentro de un cilindro (40, 42, 44).
- 14.- Un variador según la reivindicación 13, en el que las direcciones longitudinales de los cilindros (40, 42, 44) son sustancialmente paralelas.
- 40 15.- Un variador según la reivindicación 13 o la reivindicación 14, en el que los pistones (36, 38) son desplazables por medio de una presión hidráulica.
- 16.- Un variador según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15, en el que los cilindros (40, 42, 44) están dispuestos en un bloque (14) de cilindros común.
- 45 17.- Un variador según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los accionadores (36, 38) son de doble efecto.
- 18.- Un variador según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además un alojamiento (12,

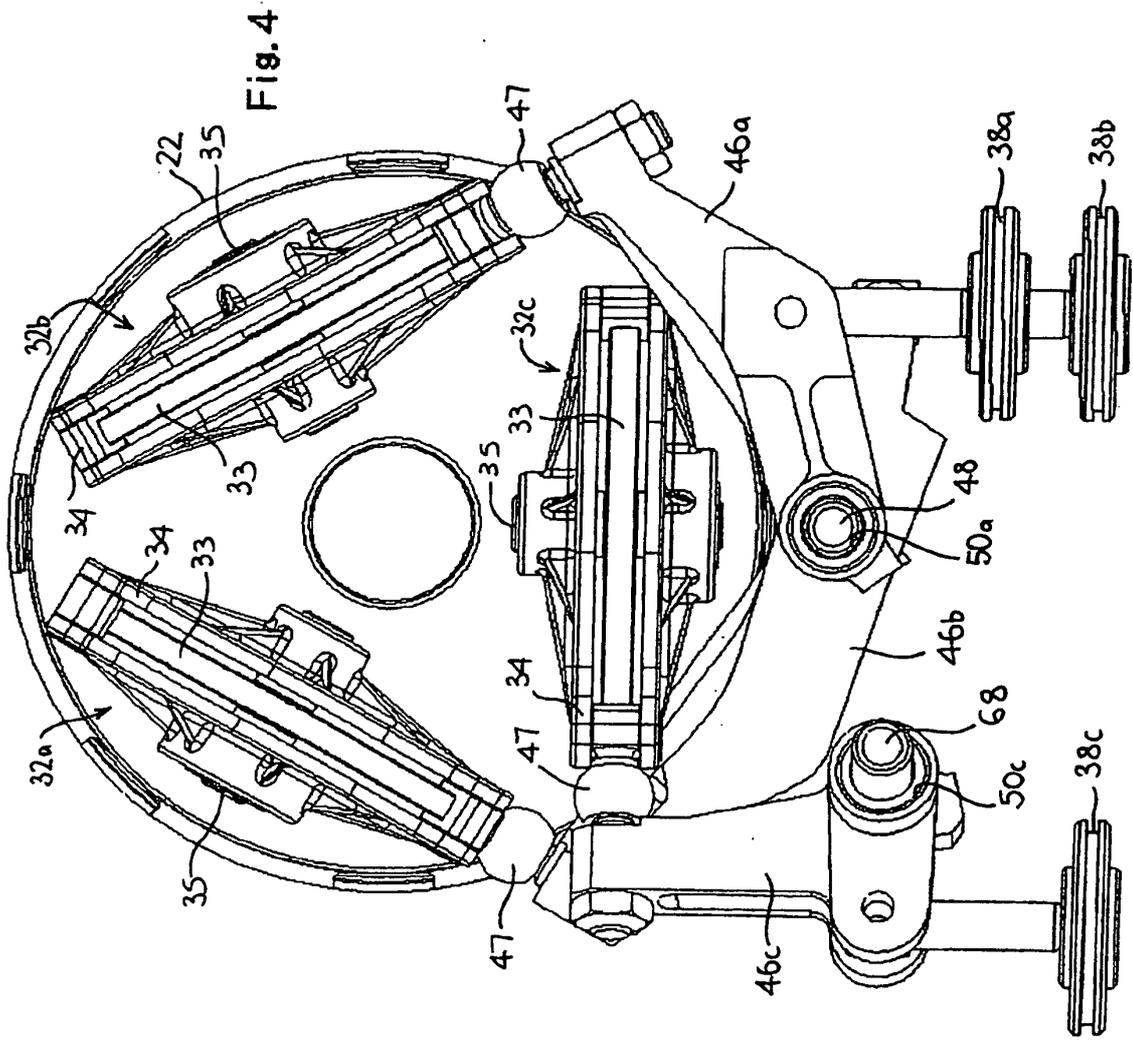
14) dentro del cual están montados el disco de entrada (18, 20) y el disco de salida (22), estando montadas las palancas (44, 46) pivotablemente con respecto al alojamiento.

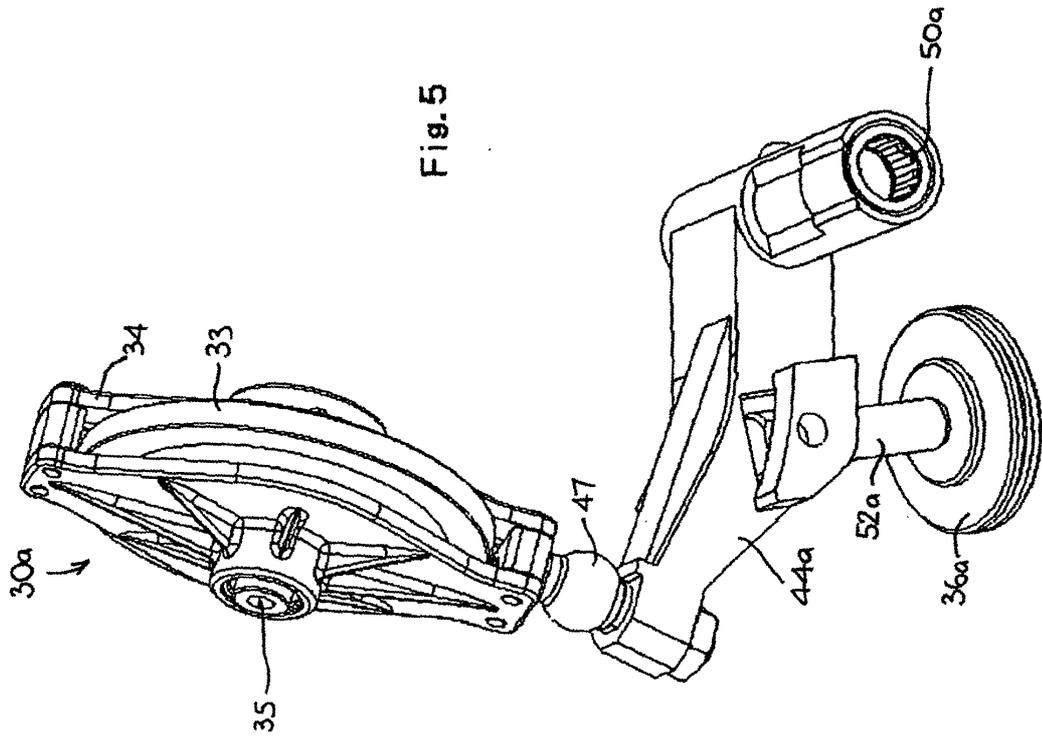
Fig. 1











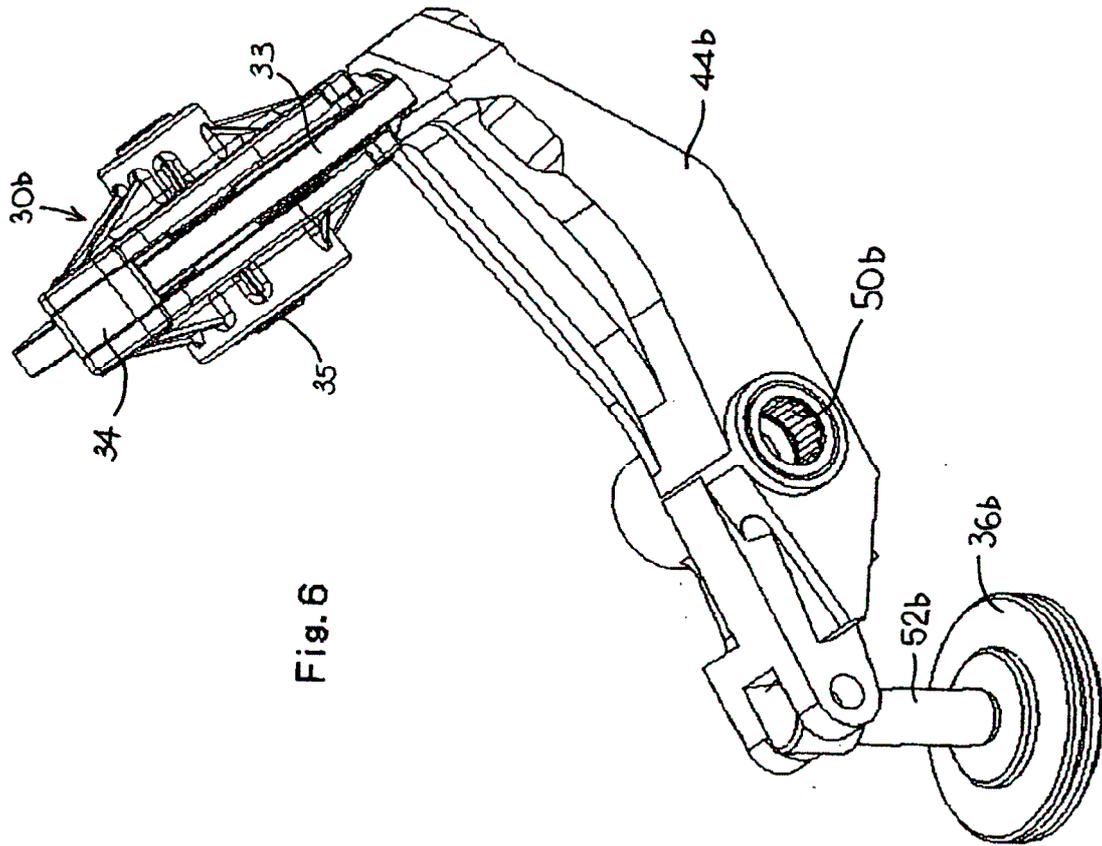


Fig. 6

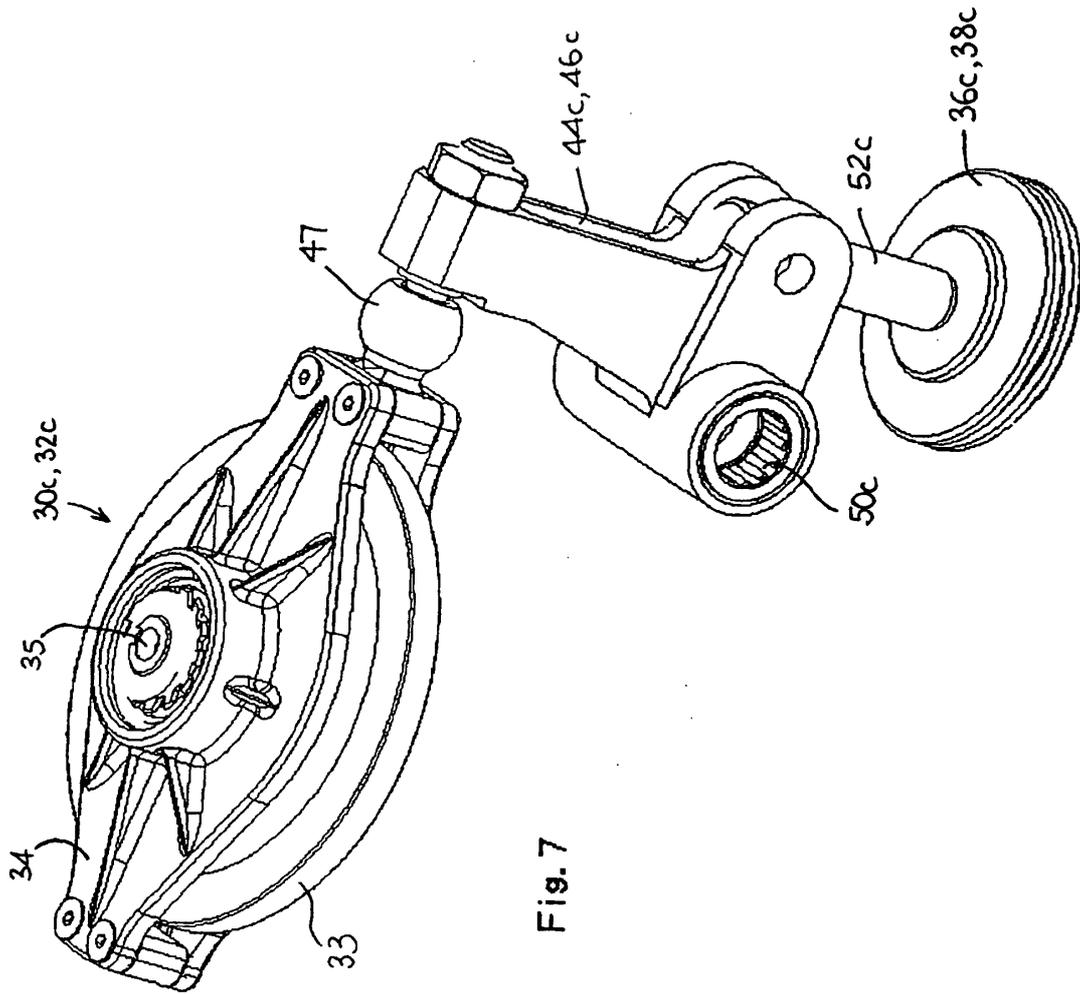
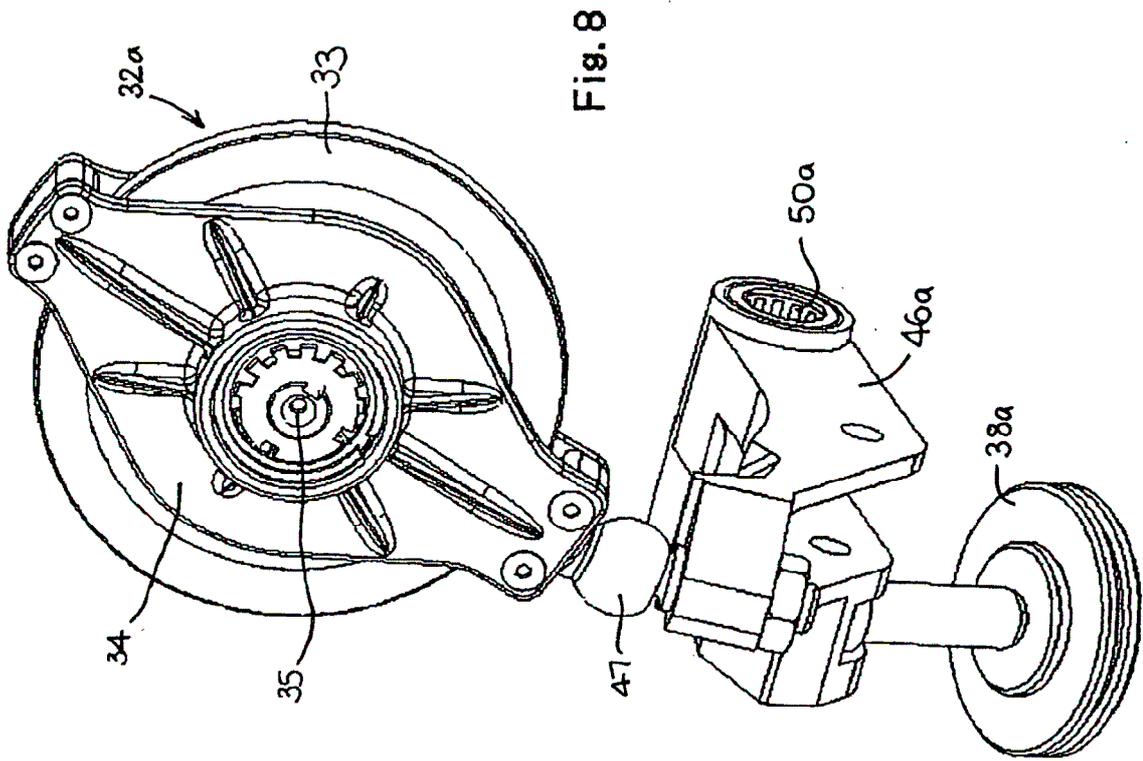


Fig. 7



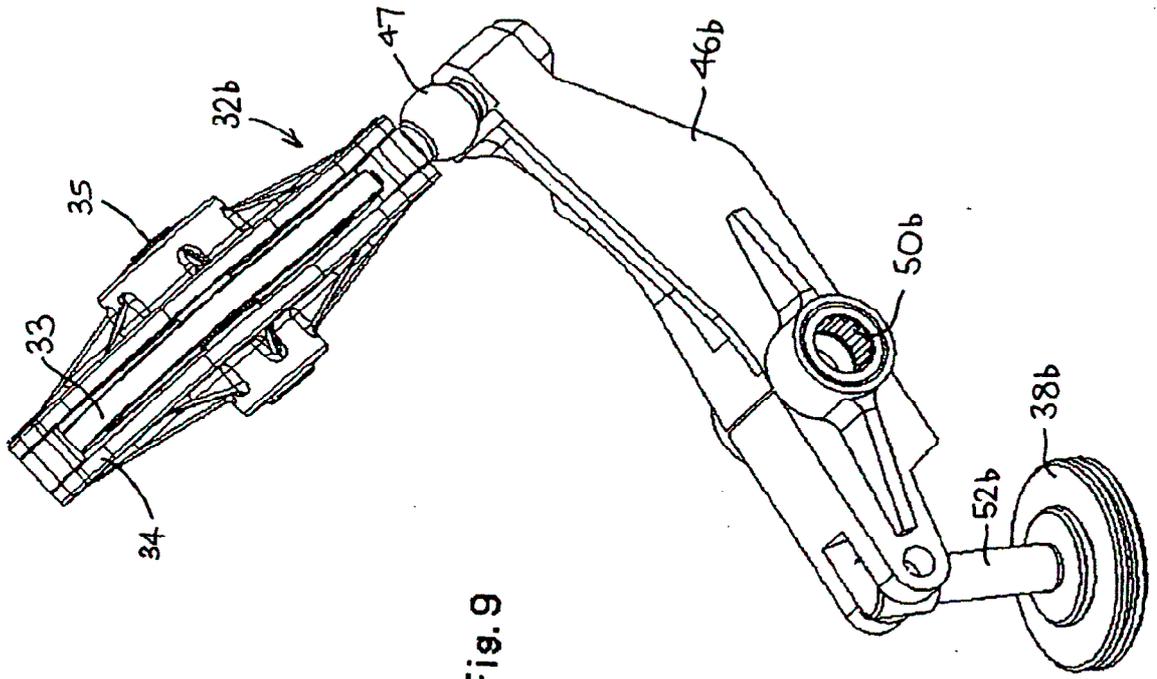


Fig. 9