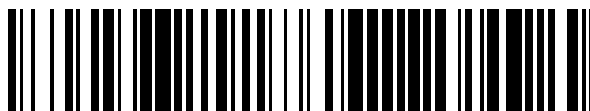


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 439 647**

51 Int. Cl.:

**F16H 15/52** (2006.01)

**F16H 15/28** (2006.01)

**F16H 61/664** (2006.01)

**F16H 63/06** (2006.01)

**B62M 11/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.04.2010 E 10715051 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2013 EP 2419658**

54 Título: **Conjunto de estator y mecanismo de cambio de velocidad para una transmisión continuamente variable**

30 Prioridad:

**18.08.2009 US 234905 P**

**16.04.2009 US 170073 P**

**02.09.2009 US 239377 P**

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

**24.01.2014**

73 Titular/es:

**FALLBROOK INTELLECTUAL PROPERTY  
COMPANY LLC (100.0%)**

**9444 Waples Street, Suite 410  
San Diego, CA 92121, US**

72 Inventor/es:

**NICHOLS, JON M.;**  
**STEVENSON, GREGORY G.;**  
**POHL, BRAD P.;**  
**THOMASSY, FERNAND A.;**  
**LOHR, CHARLES B.;**  
**CARTER, JEREMY;**  
**SHERRILL, JOHN W. y**  
**SWEET, BRIAN B.**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 439 647 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 estator y mecanismo de cambio de velocidad para una transmisión continuamente variable

**Campo de la invención**

El campo de la invención se refiere a un conjunto de estator para transmisiones continuamente variables (CVTs).

**5 Descripción de la técnica relacionada**

Existen modos bien conocidos para conseguir relaciones continuamente variables entre velocidad de entrada y la velocidad de salida. Típicamente, un mecanismo para ajustar la relación de la velocidad entre una velocidad de salida y una velocidad de entrada en una CVT se conoce como un variador. En la CVT del tipo de correa, el variador consta de dos poleas ajustables acopladas por una correa. El variador en una CVT de tipo toroidal de una cavidad individual tiene normalmente dos discos de transmisión parcialmente toroidales que giran alrededor de un árbol y dos o más roditillos de potencia configurados en forma de disco que giran sobre ejes respectivos que están perpendiculares al árbol y fijados entre los discos de transmisión de entrada y de salida. Normalmente, se utiliza un sistema de control para el variador para que se pueda conseguir la relación deseada de la velocidad en funcionamiento.

15 Las formas de realización del variador descritas aquí son de variador de tipo esférico que utiliza ajustes esféricos de la velocidad (conocidos también como ajustadores de potencia, bolas, trenes planetarios, engranajes esféricos, o rodillos), cada uno de los cuales tiene un eje de rotación inclinable adaptado para ser ajustado para conseguir una relación deseada entre la velocidad de salida y la velocidad de entrada durante el funcionamiento. Los ajustadores de la velocidad están distribuidos angularmente en un plano perpendicular a un eje longitudinal de una CVT. Los ajustadores de la velocidad son contactados en un lado por un disco de entrada y en el otro lado por un disco de salida, uno o ambos de los cuales aplican una fuerza de contacto de sujeción a los rodillos para la transmisión del par motor. El disco de entrada aplica un par motor de entrada a una velocidad de rotación de entrada a los ajustadores de velocidad. A medida que los ajustadores de velocidad giran alrededor de sus propios ejes, los ajustadores de la velocidad transmiten el par motor al disco de salida. La relación entre la velocidad de salida y la velocidad de entrada es una función de los radios de los puntos de contacto de los discos de entrada y de salida con los ejes de los ajustadores de la velocidad. La inclinación de los ejes de los ajustadores de la velocidad con respecto al eje del variador ajusta la relación de la velocidad.

Existe una necesidad continua en la industria de variadores y de sistemas de control para ellos que proporcionen un rendimiento y un control operativo mejorados. Las formas de realización de los sistemas y métodos descritos aquí abordan esta necesidad.

El documento EP-0528381-A1 describe un conjunto de estator para una CVT, en el que el conjunto de estator tiene las características de la porción de pre-caracterización de la reivindicación 1.

**Sumario de la invención**

Los sistemas y métodos descritos aquí tienen varias características, ninguna de las cuales por sí sola es responsable únicamente de sus atributos deseables. Sin limitar el alcance como se expresa por las reivindicaciones que siguen, sus características más importantes se describirán ahora brevemente. Después de considerar esta descripción y particularmente después de leer la sección titulada "Descripción detallada de ciertas formas de realización de la invención" se comprenderá cómo las características del sistema y métodos proporcionan varias ventajas sobre los sistemas y métodos tradicionales.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un conjunto de estator como se define en la reivindicación 1. Las características preferidas de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes.

**Breve descripción de los dibujos**

Las formas de realización preferidas de la presente invención se describirán a continuación con referencia a las figuras que se acompañan, en las que solamente las figuras 23 a 27C y la figura 66 ilustran conjuntos de estator con todas las características mencionadas en la reivindicación 1.

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de una transmisión continuamente variable (CVT) planetaria de bolas que tiene un sistema de control basado en asimetría.

La figura 2 muestra una vista en perspectiva despiezada ordenada de la CVT de la figura 1.

La figura 3 muestra una vista de la sección transversal de la CVT de la figura 1.

La figura 4 muestra una vista en perspectiva de la sección transversal de ciertos componentes de la CVT de la figura

1.

La figura 5 es una vista en perspectiva de la sección transversal despiezada ordenada de ciertos componentes de la CVT de la figura 1.

La figura 6 es una vista en perspectiva del primer estator que se puede utilizar con la CVT de la figura 1.

5 La figura 7 es otra vista en perspectiva del primer estator de la figura 6.

La figura 8 es una vista en planta del primer estator de la figura 6.

La figura 8A es una vista en planta (vista de detalle A) de una forma de realización de una ranura desviada radialmente, que puede estar proporcionada sobre el primer estator de la figura 6.

La figura 9 es una vista de la sección transversal del primer estator de la figura 6.

10 La figura 10 es una vista en perspectiva de un segundo estator que se puede utilizar con la CVT de la figura 1.

La figura 11 es otra vista en perspectiva del segundo estator de la figura 10.

La figura 12 es una vista en planta del segundo estator de la figura 10.

La figura 13 es una vista de la sección transversal del segundo estator de la figura 10.

15 La figura 14 es una vista en perspectiva de una placa de sincronización que se puede utilizar con la CVT de la figura 1.

La figura 15 es una vista en perspectiva de la sección transversal de la placa de sincronización de la figura 14.

La figura 16 es una vista de detalle B de la placa de sincronización de la figura 14.

La figura 17 es una vista en perspectiva de un conjunto de controlador de estator que se puede utilizar con la CVT de la figura 1.

20 La figura 18 es una vista en perspectiva despiezada ordenada del conjunto de controlador de estator de la figura 17.

La figura 19 es una vista en perspectiva de una forma de realización de un conjunto de controlador de estator.

La figura 20 es una vista en perspectiva despiezada ordenada del conjunto de controlador de estator de la figura 19.

La figura 21 es una vista en perspectiva de otra forma de realización de un conjunto controlador de estator.

La figura 22 es una vista en perspectiva despiezada ordenada del conjunto controlador de estator de la figura 21.

25 La figura 23 es una vista de la sección transversal de una forma de realización de una CVT que tiene un sistema de control basado en la desviación.

La figura 24 es una vista en perspectiva de la sección transversal despiezada ordenada de la CVT de la figura 23.

La figura 25 es una vista en perspectiva de ciertos componentes de la CVT de la figura 23.

La figura 26 es una vista en perspectiva de la sección transversal de ciertos componentes de la CVT de la figura 23.

30 La figura 27A es una vista en perspectiva de la sección transversal despiezada ordenada de ciertos componentes de la CVT de la figura 23.

La figura 27B es una vista en planta de un engranaje excéntrico que se puede utilizar con la CVT de la figura 23.

La figura 27C es una vista en perspectiva de un bloque de deslizamiento y del engranaje excéntrico de la figura 27.

35 La figura 28 es una vista en perspectiva de un mecanismo de cambio de velocidad que se puede utilizar con la CVT de la figura 1 o de la figura 23.

La figura 29 es una vista en perspectiva despiezada ordenada del mecanismo de cambio de velocidad de la figura 28.

La figura 30 es una vista en perspectiva de una forma de realización de un mecanismo de cambio de velocidad que se puede utilizar con la CVT de las figuras 1 ó 23.

40 La figura 31 es una vista en perspectiva de otra forma de realización de un mecanismo de cambio de velocidad que

se puede utilizar con la CVT de las figuras 1 ó 23.

La figura 32 es una vista en perspectiva de todavía otra forma de realización de un mecanismo de cambio de velocidad que se puede utilizar con la CVT de las figuras 1 ó 23.

5 La figura 33 es una vista en perspectiva despiezada ordenada del mecanismo de cambio de velocidad de la figura 32.

La figura 34 es una ilustración esquemática de una forma de realización de un mecanismo de cambio de velocidad que se puede utilizar con la CVT de las figuras 1 ó 23.

La figura 35 es una ilustración esquemática de otra forma de realización de un mecanismo de cambio de velocidad que se puede utilizar con la CVT de las figuras 1 ó 23.

10 La figura 36 es una ilustración esquemática de un mecanismo de cambio de velocidad y de la manivela que se pueden utilizar con la CVT de las figuras 1 ó 23.

La figura 37A es una ilustración de una vista en planta de una primera posición del mecanismo de cambio de velocidad de la figura 36.

15 La figura 37B es una ilustración de una vista en planta de una segunda posición del mecanismo de cambio de velocidad de la figura 36.

La figura 38 es una vista de la sección transversal parcial de ciertos componentes de una forma de realización de una CVT que tiene un sistema de control basado en desviación.

La figura 39 es una vista en planta de un mecanismo de cambio de velocidad que se puede utilizar con la CVT de la figura 38.

20 La figura 40 es una ilustración esquemática de una forma de realización de un mecanismo de cambio de velocidad que se puede utilizar con una CVT que tiene un sistema de control basado en desviación.

La figura 41 es una ilustración esquemática de otra forma de realización de un mecanismo de cambio de velocidad que se puede utilizar con una CVT que tiene un sistema de control basado en desviación.

25 La figura 42 es una ilustración esquemática de una forma de realización de un mecanismo de cambio de velocidad que se puede utilizar con una CVT que tiene un sistema de control basado en desviación.

La figura 43 es una vista de la sección A-A del mecanismo de cambio de velocidad de la figura 42.

La figura 44 es una ilustración esquemática de otra forma de realización de un mecanismo de cambio de velocidad que se puede utilizar con una CVT que tiene un sistema de control basado en desviación.

30 La figura 45 es una ilustración esquemática de una CVT que tiene un sistema de control basado en desviación y un regulador centrífugo.

La figura 46A es una ilustración esquemática de una CVT que tiene un sistema de control basado en desviación y un regulador de velocidad y un regulador de par motor.

La figura 46B es una ilustración esquemática de una CVT que tiene un sistema de control basado en desviación y un regulador de velocidad y un regulador de par motor.

35 La figura 47 es una ilustración esquemática de un sistema de control híbrido que se puede utilizar con una CVT que tiene un sistema de control basado en desviación.

La figura 48 es una vista esquemática de ciertos componentes de una bicicleta que emplea una CVT que tiene un sistema de control basado en desviación.

40 La figura 49 es una vista en perspectiva de la sección transversal parcial de una forma de realización de una CVT que emplea un sistema de control basado en desviación.

La figura 50 es una vista de la sección transversal de la CVT de la figura 49.

La figura 51 es una vista en perspectiva de la sección transversal parcial de otra forma de realización de una CVT que emplea un sistema de control basado en desviación.

La figura 52 es una vista de la sección transversal de la CVT de la figura 51.

45 La figura 53 es una vista esquemática de una forma de realización de una CVT que tiene un sistema de control

basado en desviación y un conjunto de engranajes planetarios.

La figura 54 es una vista esquemática de una forma de realización de una CVT que tiene un sistema de control basado en desviación y un eje de actuador.

5 La figura 55 es una vista de la sección transversal parcial de una CVT que tiene un sistema de control basado en desviación y un mecanismo centrífugo interno.

La figura 56 es una vista en sección B-B de la CVT de la figura 55.

La figura 57 es una vista de detalle A de la CVT de la figura 55.

La figura 58 es una forma de realización alternativa de un muelle centrífugo que se puede utilizar con la CVT de la figura 55.

10 La figura 59 es una ilustración esquemática de un sistema de control hidráulico que se puede utilizar con una CVT que tiene un sistema de control basado en desviación.

La figura 60 es otra ilustración esquemática de un sistema de control hidráulico que se puede utilizar con una CVT que tiene un sistema de control basado en desviación.

15 La figura 61 muestra todavía otra ilustración esquemática de un sistema de control hidráulico que se puede utilizar con una CVT que tiene un sistema de control basado en desviación.

La figura 62 es una vista en perspectiva de todavía otra forma de realización de un mecanismo de cambio de velocidad que se puede utilizar con la CVT de las figuras 1, 23 ó 55, por ejemplo.

La figura 63 es una vista en perspectiva del mecanismo de cambio de velocidad de la figura 62.

La figura 64 es una vista en perspectiva despiezada del mecanismo de cambio de velocidad de la figura 62.

20 La figura 65 es una vista de la sección transversal parcial del mecanismo de cambio de velocidad y de la CVT de la figura 62.

La figura 66 es una vista en perspectiva de la sección transversal parcial de un conjunto de soporte planetario de tracción que se puede utilizar con la CVT de las figuras 1, 23, 55 ó 62, por ejemplo.

25 La figura 67 es una vista en perspectiva de todavía otra forma de realización de un mecanismo de desviación que se puede utilizar con la CVT de las figuras 1, 23 ó 55, por ejemplo.

La figura 68 es otra vista en perspectiva del mecanismo de cambio de velocidad de la figura 67.

La figura 69 es una vista en perspectiva despiezada ordenada del mecanismo de cambio de velocidad de la figura 67.

La figura 70 es una vista en plante de la sección transversal del mecanismo de cambio de velocidad de la figura 67.

### 30 **Descripción detallada de ciertas formas de realización de la invención**

Las formas de realización preferidas se describirán ahora con referencia a las figuras que se acompañan, en las que los mismos números se refieren a los mismos elementos en toda la descripción. La terminología utilizada en la descripción siguiente no debe interpretarse de ninguna manera limitada o restrictiva, simplemente debido a que se utiliza en combinación con descripciones detalladas de ciertas formas de realización específicas de la invención.

35 Además, las formas de realización de la invención pueden incluir varias características de la invención, ninguna de las cuales por sí sólo es solamente responsable de sus atributos deseables o que es esencial para la práctica de las invenciones descritas. Ciertas formas de realización de la CVT descritas aquí se refieren, en general, al tipo descrito en las patentes de los Estados Unidos N°s 6.241.636; 6.419.608; 6.689.012; 7.011.600; 7.166.052; las solicitudes de patentes de los Estados Unidos N°s 11/243.484 y 11/543.311; y las solicitudes de patentes del Tratado de Cooperación de Patentes PCT/IB2006/054911, PCT/US2008/068929, PCT/US2007/023315, PCT/US2008/074496 y PCT/US2008/079879.

45 Cuando se utilizan aquí, los términos “conectado operativamente”, “acoplado opcionalmente”, “enlazado operativamente”, “conectado operativamente”, “acoplado operativamente”, “enlazado operativamente” y términos similares, se refieren a una relación (mecánica, de enlace, de acoplamiento, etc.) entre elementos, por la que el funcionamiento de un elemento da como resultado una operación o actuación correspondiente, siguiente o simultánea de un segundo elemento. Hay que indicar que al utilizar dichos términos para describir formas de realización de la invención, se describen típicamente estructuras o mecanismos específicos que enlazan o acoplan los elementos. No obstante, si no se establece específicamente otra cosa, cuando se utiliza uno de dichos términos,

el término indica que el enlace o acoplamiento actual puede adoptar una variedad de formas, que en ciertos casos serán fácilmente evidentes para una persona de conocimientos ordinarios en la tecnología relevante.

Para fines de la descripción, el término “radial” se utiliza aquí para indicar una dirección o posición que está perpendicular con relación a un eje longitudinal de una transmisión o variador. El término “axial” utilizado aquí se refiere a una dirección o posición a lo largo de un eje que está paralelo a un eje principal o longitudinal de una transmisión o variador. Para claridad y concisión, a veces componentes similares son rotulados de forma similar (por ejemplo, las arandelas 35A y las arandelas 35B) serán referidas de forma colectiva por una sola rotulación (por ejemplo, arandelas 35).

Debería indicarse que la referencia aquí a “tracción” no excluye aplicaciones en las que el modo dominante so exclusivo de transferencia de potencia es a través de “fricción”. Sin tratar de establecer una diferencia categórica entre accionamientos de tracción y de fricción, éstos pueden entenderse, en general, como regímenes diferentes y transferencia de potencia. Los accionamientos de tracción implican normalmente la transferencia de potencia entre dos elementos por fuerzas de cizallamiento en una capa de fluido fina atrapada entre los elementos. Los fluidos utilizados en estas aplicaciones muestran normalmente coeficientes de tracción mayores que los aceites minerales convencionales. El coeficiente de tracción ( $\mu$ ) representa las fuerzas de tracción máximas disponibles que estarían disponibles en las interfaces de los componentes de contacto y es una medida del par motor máximo disponible. Típicamente, los accionamientos de fricción se refieren, en general, a la transferencia de potencia entre dos elementos por fuerzas de fricción ente los elementos. Para fines de esta descripción, debería entenderse que las CVTs descritas aquí pueden operar tanto en aplicaciones de tracción como también en aplicaciones de fricción. Por ejemplo, en la forma de realización, en la que se utiliza una CVT para una aplicación de bicicleta, la CVT puede funcionar a veces como un accionamiento de fricción y otras veces como un accionamiento de tracción, en función del par motor y de las condiciones de la velocidad presentes durante el funcionamiento.

Un aspecto de las transmisiones continuamente variables descritas aquí se refiere a sistemas de accionamiento, en los que un motor principal acciona varios dispositivos accionados. El motor principal puede ser, por ejemplo, un motor eléctrico y/o un motor de combustión interna. Para fines de la descripción aquí, un accesorio incluye una máquina o dispositivo que puede ser accionado por un motor principal. Para fines de ilustración y no de limitación, dicha máquina o dispositivo puede ser un dispositivo de despegue de potencia (PTO), bomba, compresor, generador, motor eléctrico similar, etc. Los dispositivos accesorios configurados para ser accionados por un motor principal pueden incluir también alternadores, bombas de agua, bombas de control de potencia, bombas de combustible, bombas de aceite, compresores de aire acondicionado, ventiladores de refrigeración, supercargadores, turbocargadores y cualquier otro dispositivo accionado típicamente por un motor de automóvil. Normalmente, la velocidad de un motor principal varía a medida que cambios los requerimientos de velocidad o de potencia; no obstante, en muchos casos, los accesorios funcionan de una manera óptima a una velocidad dada, sustancialmente constante. Las formas de realización de las transmisiones continuamente variables descritas aquí se pueden utilizar para controlar la velocidad de la potencia suministrada a los accesorios alimentados por un motor principal.

En otras situaciones, las formas de realización de la invención de las transmisiones continuamente variables descritas aquí se pueden utilizar para reducir o incrementar la velocidad y/o el par motor suministrado por los accesorios para conseguir un rendimiento óptimo del sistema. En ciertas situaciones, las formas de realización de la invención de las transmisiones continuamente variables descritas aquí se pueden utilizar para incrementar la velocidad a los accesorios cuando el motor principal funciona a baja velocidad y para reducir la velocidad a los accesorios cuando el motor principal funciona a alta velocidad. Por lo tanto, el diseño y el funcionamiento de los accesorios se puede optimizar dejando que los accesorios funcionen a una velocidad sustancialmente favorable, o un rango de velocidad más estrecho, de manera que los accesorios no tienen que ser mayores que lo necesario para proporcionar rendimiento suficiente a un velocidad o rango de velocidad óptimos.

Las formas de realización descritas aquí se refieren al control de un variador y/o una CVT que utiliza planetas generalmente esféricos, cada uno de los cuales tiene un eje de rotación inclinable (a veces se refiere aquí como un “eje planetario de rotación”) que se puede ajustar para conseguir una relación deseada entre la velocidad de entrada y la velocidad de salida durante el funcionamiento. En algunas formas de realización, el ajuste de dicho eje de rotación implica una desalineación angular del eje planetario en un primer plano con el fin de conseguir un ajuste angular del eje planetario de rotación en un segundo plano, ajustando de esta manera la relación de velocidad del variador. La desalineación angular en el primer plano se refiere aquí como “desviación” o “ángulo de desviación”. En una forma de realización, un sistema de control coordina el uso de un ángulo de desviación para generar fuerzas entre ciertos componentes de contacto en el variador que inclinará el eje planetario de rotación en el segundo plano. La inclinación del eje planetario de rotación ajusta la relación de velocidad del variador. Se describirán formas de realización de sistemas de control de desviación (a veces referido aquí como “sistemas de control basados en desviación”) y dispositivos de actuación del ángulo de desviación para alcanzar una relación de velocidad deseada de un variador.

A continuación se describirán transmisiones variables continuamente (CVT), y componentes y subconjuntos de las mismas con referencia a las figuras 1 a 70. La figura 1 muestra una CVT 10 que se puede utilizar en muchas

5 aplicaciones, incluyendo, pero no limitadas a vehículos accionados por humanos (por ejemplo, bicicletas), vehículos eléctricos ligeros, vehículos híbridos accionados por humanos, eléctricos o de combustión interna, equipo industrial, turbinas eólicas, etc. Cualquier aplicación técnica que requiera modulación de transferencia de potencia mecánica entre una entrada de potencia y un sumidero de potencia (por ejemplo, una carga) puede implementar formas de realización de la CVT 10 en su tren de potencia.

10 Con referencia ahora a las figuras 1 a 3, en una forma de realización, la CVT 10 incluye una carcasa 11 configurada para soportar estructuralmente e incluye generalmente componentes de la CVT 10. La CVT 10 puede estar provista con un mecanismo de cambio de velocidad 12 configurado para cooperar, por ejemplo, con un controlador de cable de una bicicleta (no mostrada). En algunas formas de realización, la CVT 10 tiene una rueda dentada 14 configurada para recibir una potencia de entrada. En una forma de realización, el mecanismo de cambio de velocidad 12 incluye una polea 16 acoplada un tubo de cambio de velocidad 18.

15 Todavía con referencia a la figura 3, en una forma de realización de la CVT 10, un controlador de entrada 20 puede estar dispuesto coaxialmente con un eje principal 22. El controlador de entrada 20 puede estar configurado para recibir una potencia de entrada, por ejemplo, desde la rueda dentada 14 u otro acoplamiento adecuado. En una forma de realización, el controlador de entrada 20 está acoplado a una placa de torsión 24 que está acoplada a un primer conjunto generador de fuerza axial 26. El conjunto generador de fuerza axial 26 está acoplado operativamente a un primer anillo de tracción 28. El primer anillo de tracción 28 está configurado para contactar con cada uno de una pluralidad de planetas de tracción 30. Cada planeta de tracción 30 está en contacto con un rodillo loco 31 localizado radialmente dentro de los planetas de tracción 30. Un segundo anillo de tracción 32 está configurado para contactar con cada uno de los planetas de tracción 30. En una forma de realización, el segundo anillo de tracción 32 está acoplado a un segundo conjunto generador de fuerza axial 34. El segundo conjunto generador de fuerza axial 34 puede ser sustancialmente similar al primer conjunto generador de fuerza axial 26. En cierta forma de realización, los conjuntos generadores de fuerza axial 26, 34 pueden ser sustancialmente similares a los mecanismos generadores de fuerza de sujeción descritos, en general, en la Solicitud de Tratado de Cooperación de Patentes PCT/US2007/023315. En una forma de realización, la CVT 10 puede estar provista con un conjunto de tuercas 33 y arandelas 35A, 35B para facilitar el acoplamiento del eje principal 22, por ejemplo, a un chasis de bicicleta (no mostrado). El eje principal 22 puede estar acoplado, además, al chasis de bicicleta a través de un brazo de reacción 37.

30 Durante el funcionamiento de la CVT 10, una potencia de entrada se puede transferir al controlador de entrada 20, por ejemplo, a través de la rueda dentada 14. El controlador de entrada 20 puede transferir potencia al primer generador de fuerza axial 26 a través de la placa de torsión 24. El primer generador de fuerza axial 26 puede transferir potencia a los planetas de tracción 30 a través de una interfaz de tracción o fricción entre el primer anillo de tracción 28 y cada uno de los planetas de tracción 30. Los planetas de tracción 30 suministran la potencia a la carcasa 11 a través del segundo anillo de tracción 32 y el segundo generador de fuerza axial 34. Un cambio de velocidad en la relación entre la velocidad de entrada y la velocidad de salida y, por consiguiente, un cambio de velocidad en la relación entre el par motor de entrada y el par motor de salida, se lleva a cabo inclinando el eje de rotación de los planetas de tracción 30. En una forma de realización, la inclinación de los ejes de rotación de los planetas de tracción 30 se realiza haciendo girar un primer estator 36 con respecto a un segundo estator 38.

40 Con referencia ahora a las figuras 4 y 5, cada uno de los planetas de tracción 30 está provisto con un eje planetario 42 recibido en un taladro interior. En algunas formas de realización, el planeta de tracción 30 es giratorio alrededor del eje planetario 42. En otras formas de realización, el eje planetario 42 está fijado de forma giratoria con relación al planeta de tracción 30, de manera que el eje planetario 42 y el planeta de tracción 30 giran al unísono. En una forma de realización, la CVT 10 puede estar provista con una placa de sincronización 40 acoplada operativamente a un extremo de los ejes planetarios 42. La placa de sincronización 40 facilita la sincronización general de los conjuntos planetarios de tracción 30. Cuando la CVT 10 no está operativa, es decir, cuando los conjuntos planetarios de tracción 30 no están girando, la placa de sincronización 40 retiene los conjuntos planetarios de tracción (30) para comenzar generalmente cerca de la misma posición angular después del funcionamiento de la CVT 10. No obstante, durante la mayoría de las condiciones de funcionamiento de la CVT 10, la placa de sincronización 40 es sustancialmente pasiva en la guía de los conjuntos planetarios de tracción 30. La CVT 10 puede estar provista con un conjunto de controlador de estator 44 acoplado al tubo de cambio de velocidad 18. El conjunto de controlador de estator 44 está acoplado al primer estator 36. El conjunto controlador de estator 44 puede facilitar una rotación del primer estator 36 alrededor de un eje longitudinal de la CVT 10.

55 Pasando ahora a las figuras 6 a 9, en una forma de realización, el segundo estator 38 es un cuerpo 50 configurado sustancialmente en forma de disco, que tiene un taladro central 52. El taladro central 52 facilita el acoplamiento del segundo estator 38 con el eje principal 22. El cuerpo 50 configurado en forma de disco puede estar provisto con una pluralidad de ranuras de guía 54 curvadas desviadas radialmente dispuestas angularmente alrededor del taladro central 52. Cada ranura de guía 54 desviada radialmente está dimensionada para alojar el acoplamiento del segundo estator 38 al eje planetario 42. Las ranuras de guía 54 desviadas radialmente están desviadas angularmente desde una línea de construcción radial 56 cuando se ve en el plano de la página de la figura 8. La desviación angular puede ser aproximada por un ángulo 58. El ángulo 58 está formado entre la línea de construcción

radial 56 y una línea de construcción 60. La línea de construcción 60 bisecciona sustancialmente la ranura de guía 54 cuando se ve en el plano de la página de la figura 8. En algunas formas de realización, el ángulo 58 está entre 3 grados y 45 grados. Un ángulo pequeño 58 proporcionaría tasas más rápidas de cambio de velocidad en una aplicación dada, pero el ángulo de sincronización del estator (beta) debe ser controlado sobre un rango muy estrecho. Un ángulo alto 58 proporcionaría tasas más lentas de cambio de velocidad en una aplicación dada, pero ángulo de sincronización del estator (beta) sería controlado sobre un rango más grande. En efecto, un ángulo pequeño 58 es altamente sensible al cambio de relación de la transmisión, pero potencialmente más difícil de controlar o estabilizar, mientras que un ángulo alto puede ser menos sensible a cambio de la relación de transmisión, pero fácil de controlar en comparación. En algunas formas de realización, en las que es deseable tener alta velocidad, tasas rápidas de cambio de velocidad, el ángulo 58 puede ser, por ejemplo, 10 grados. En otras formas de realización, donde es deseable tener velocidades más lentas, control preciso de la relación de transmisión, el ángulo 58 puede ser aproximadamente 30 grados. Sin embargo, dichos valores del ángulo 58 son proporcionados como un ejemplo ilustrativo, y el ángulo 58 se puede variar de cualquier manera que un diseñador desee. En algunas formas de realización, el ángulo 58 puede ser cualquier ángulo en el rango de 10 a 25 grados, incluyendo cualquier ángulo intermedio o fracción del mismo. Por ejemplo, el ángulo puede ser 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, o cualquier porción de ellos. En otras formas de realización, el ángulo 58 puede ser 20 grados. En una forma de realización, las ranuras de guía 54 desviadas radialmente se pueden disponer de manera que la línea de construcción 60 está desviada linealmente desde una línea de construcción 61 por una distancia 62. La línea de construcción 61 está paralela a la línea de construcción 60 e intersecta el centro del cuerpo 50 configurado en forma de disco. En otras formas de realización, tal como la que se ilustra en la figura 8A, el segundo estator 38 puede estar provisto con una ranura de guía 53. La ranura de guía 53 puede ser sustancialmente similar a la ranura de guía 54. La ranura de guía 53 puede tener un perfil sustancialmente curvado cuando se ve en el plano de la página de la figura 8A. La curvatura de la ranura de guía 53 puede estar definida, en general, por una línea de construcción 57. Para fines ilustrativos, una línea de construcción 57 se puede mostrar tangente a la línea de construcción 60. En algunas formas de realización, la línea de construcción 57 es una curva de radio constante. En otras formas de realización, la línea de construcción 57 puede ser una curva de radio no constante. La curvatura de la línea de construcción 57 y, por consiguiente, la curvatura de la ranura de guía (53), puede estar configurada para proporcionar la estabilidad de control y la respuesta deseadas de la CVT 10.

Volviendo ahora a las figuras 10 a 13, en una forma de realización, el primer estator 36 es un cuerpo 70 configurado sustancialmente en forma de disco, que tiene un taladro central 72. En algunas formas de realización, el taladro central 72 puede estar configurado para acoplarlo al conjunto de controlador del estator 44. El conjunto 70 configurado en forma de disco puede estar provisto con una pluralidad de ranuras de guía curvadas 74 dispuestas angularmente alrededor del taladro central 72. Las ranuras de guía 74 están alienadas con una línea de construcción radial 76, cuando se ve en el plano de la página de la figura 12. En algunas formas de realización, el primer estator 36 puede estar provisto con ranuras de guía 74 que están desviadas angularmente en una configuración similar a las ranuras de guía 54. En algunas formas de realización, el primer anillo de tracción 28 puede transferir menos par motor que el anillo de tracción 32 durante el funcionamiento de la CVT 10. Puede ser deseable en algunas aplicaciones colocar el primer estator 36 en la proximidad del primer anillo de tracción 28 para que el primer estator 36 funcione con el par motor más bajo que, por ejemplo, el segundo estator 38.

Con referencia ahora a las figuras 14-16, en una forma de realización, la placa de sincronización 40 es un cuerpo 80 configurado sustancialmente en forma de disco que tiene un taladro central 82. El cuerpo 80 configurado en forma de disco está provisto con una pluralidad de muescas helicoidales 84 formadas sobre una primera cara. Las muescas helicoidales 84 están configuradas para acoplarse con los ejes planetarios 42. En una forma de realización, las muescas helicoidales 84 están acodadas con respecto a las ranuras de guía 74. En algunas formas de realización, el ángulo de las muescas helicoidales 84 con respecto a las ranuras de guía 74 es aproximadamente 40 grados cuando se ve hacia abajo en el eje longitudinal de la CVT 10. En una forma de realización, la placa de sincronización está provista con lengüetas 86. Las lengüetas 86 facilitan el acoplamiento de la placa de sincronización 40, por ejemplo, al conjunto de controlador del estator 44. En algunas formas de realización, la placa de sincronización 40 está adaptada para no estar restringida en rotación al conjunto controlador del estator 44.

Pasando ahora a las figuras 17 y 18 y con referencia de nuevo a la figura 5, en una forma de realización, el conjunto controlador de estator 44 incluye un conjunto de engranaje planetario compuesto que tiene un engranaje solar 90 dispuesto para acoplarse al tubo de cambio de velocidad 18. El conjunto controlador de estator 44 incluye un número de engranajes planetarios 92 acoplados al primero y segundo engranajes anulares 94, 96. El primer engranaje anular 94 se puede acoplar al árbol principal 22, mientras que el segundo engranaje angular 96 se puede acoplar al primer estator 36. En una forma de realización, el conjunto controlador de estator 44 incluye un soporte 98 (figura 5). El soporte 98 se puede acoplar a la placa de sincronización 40, El soporte 98 se puede acoplar a los engranajes planetarios 92. El número de dientes y el paso del engranaje solar 90, los engranajes planetarios 92, y el primero y segundo engranajes anulares 94, 96 pueden estar dimensionados para proporcionar la rotación deseada del primer estator 36. En una forma de realización, la reducción proporcionada por el conjunto de controlador de estator 44 está en el rango de aproximadamente 0,019 rotaciones del engranaje anular 96 con respecto a una rotación del engranaje solar 90. En algunas formas de realización, la rotación del soporte 98 es aproximadamente 0,68 rotaciones con respecto a una rotación del engranaje solar 90. Existen muchas combinaciones de relación que



son posibles con el conjunto de controlador de estator 44.

Volviendo ahora a las figuras 19 y 20, en una forma de realización, un conjunto controlador de estator 100 puede incluir un conjunto de engranajes planocéntricos que tiene un anillo fijo 102, un anillo de salida 104, y un engranaje planetario orbital compuesto 106. El engranaje planetario orbital compuesto 106 puede estar acoplado a un controlador excéntrico 108. El controlador excéntrico 108 puede estar provisto con una superficie de lóbulo excéntrico 109 que está configurada para acoplarse con un taladro interior 110 del engranaje planetario orbital compuesto 106. En una forma de realización, el controlador excéntrico 108 puede ser girado por el tubo de cambio de velocidad 18, por ejemplo. En algunas formas de realización, el engranaje planetario orbital compuesto 106 está provisto con un primer engranaje 112 y un segundo engranaje 114. El primer engranaje 112 se acopla con el anillo fijo 102. El segundo engranaje 114 se acopla con el anillo de salida 104. En una forma de realización, el conjunto controlador de estator 100 puede estar configurado para proporcionar una relación de 0,01 a 0,05 revoluciones del engranaje planetario orbital 106 con respecto a aproximadamente una revolución del controlador excéntrico 108. En algunas formas de realización, el rango de la relación es tal que una rotación positiva del controlador excéntrico 108 puede dar lugar a una rotación en sentido horario o en sentido contrario a las agujas del reloj del engranaje del anillo de salida 104. El rango de relaciones puede ser de 0,01 a 0,05 revoluciones del engranaje del anillo de salida 104 con respecto a una revolución del controlador excéntrico 108.

Con referencia ahora a las figuras 21 y 22, en una forma de realización, un conjunto controlador de estator 120 puede incluir un conjunto de engranaje planocéntrico 120 que tiene un soporte fijo 122 que está acoplado a primera y segundo engranajes planetarios orbitales 124, 126. El primero y segundo engranajes planetarios 124, 126 se acoplan a un anillo de salida 128. El primero y segundo engranajes planetarios orbitales 124, 126 se pueden acoplar a un controlador excéntrico 130. En una forma de realización, el controlador excéntrico 130 puede estar acoplado al tubo de cambio de velocidad 18, por ejemplo. En una forma de realización, el controlador excéntrico 130 está provisto con superficies de lóbulos excéntricos 131A, 131B que están configuradas para acoplarse con primero y segundo taladros interiores 132A, 132B del primero y segundo engranajes planetarios orbitales 124, 126, respectivamente. El soporte fijo 122 puede estar provisto con un número de pasadores 134 para facilitar el acoplamiento del soporte fijo 122 a un número de taladros 136A, 136B del primero y segundo engranajes planetarios orbitales 124, 126, respectivamente. Típicamente, los taladros 136A, 136B tiene un diámetro mayor que los pasadores 134 para proporcionar un grado pequeño de libertad al primero y segundo engranajes planetarios orbitales 124, 126. El grado de libertad permite al primero y segundo engranajes orbitales 124, 126 orbitar alrededor del eje longitudinal, previniendo al mismo tiempo sustancialmente la rotación del primero y segundo engranajes planetarios orbitales 124, 126 alrededor del eje longitudinal. El primero y segundo engranajes planetarios orbitales 124, 126 comparten la transferencia del par motor al anillo de salida 128. Las superficies de lóbulos excéntricos 131 pueden estar configuradas para prevenir la holgura entre el primero y segundo engranajes planetarios orbitales 124, 126. En una forma de realización, el rango de relaciones del conjunto de controlador de estator 120 es aproximadamente 0,03 rotaciones del anillo de salida 128 con respecto a una rotación del controlador excéntrico 130.

Pasando ahora a las figuras 23 y 24, en una forma de realización, una CVT 140 puede incluir un número de conjuntos planetarios de tracción 142, por ejemplo seis conjuntos planetarios de tracción 142, dispuestos angularmente alrededor de un eje principal 144. El eje principal 144 define generalmente un eje longitudinal de la CVT 140. Los conjuntos planetarios de tracción 142 están en contacto con un conjunto solar de tracción 146. El conjunto solar de tracción 146 está localizado radialmente dentro de los conjuntos planetarios de tracción 142. El conjunto solar de tracción 146 está coaxial con el eje principal 144. La CVT 140 incluye primero y segundo anillos de tracción 148, 150, en contacto con cada uno de los conjuntos planetarios de tracción 142. En una forma de realización, el primer anillo de tracción 148 está acoplado con un primer conjunto generador de fuerza axial 152. El primer conjunto generador de fuerza axial 152 está acoplado a un anillo controlador de entrada 154. El anillo controlador de entrada 154 está configurado para recibir una potencia de entrada. El segundo anillo de tracción 150 está acoplado a un segundo conjunto generador de fuerza axial 156. En una forma de realización, el segundo generador de fuerza axial 156 está configurado para transferir una potencia fuera de la CVT 140.

Con referencia todavía a las figuras 23 y 24, en una forma de realización, la CVT 140 incluye un primer estator 160 acoplado a una placa de reacción 162. La CVT 140 incluye un segundo estator 164 que está acoplado operativamente al primer estator 160. El primero y segundo estatores 160, 164 y la placa de reacción 162 están coaxiales con el eje principal 144. En una forma de realización, el primer estator 160 y la placa de reacción 162 son sustancialmente no giratorios alrededor del eje principal 144. El segundo estator 164 puede estar configurado para girar alrededor del eje principal 144 con relación al primer estator 160. El primer estator 160 puede estar provisto con un número de ranuras de guía 161. Las ranuras de guía 161 pueden estar dispuestas sobre el primer estator 160 de una manera sustancialmente similar a como las ranuras de guía curvadas 74 (figura 12) están dispuestas sobre el estator 36. El segundo estator 164 puede estar provisto con un número de ranuras de guía 165. Las ranuras de guía 165 pueden estar dispuestas de forma sustancialmente similar a las ranuras de guía curvadas 54 (figura 8) sobre el estator 38. Cada uno de los conjuntos planetarios de tracción 142 se acopla a las ranuras de guía 161 y 165. En una forma de realización, los conjuntos planetarios de tracción 142 están provistos con un soporte de eje planetario 143. Los soportes de ejes planetarios 143 tienen una sección transversal en forma de sombrero de copa cuando se ve en

- el plano de la página de la figura 23. En algunas formas de realización, los soportes de ejes planetarios 143 se pueden formar como un componente integral como se muestra en la figura 23. En otras formas de realización, los soportes de ejes planetarios 143 pueden estar divididos en dos componentes: una tapa 143A y un anillo 143B, donde el anillo 143B está acoplado a la placa de reacción 162 y la tapa 143A está acoplada al segundo estator 164, por ejemplo. En algunas formas de realización, el anillo 143B puede ser una junta tórica (no mostrada), en cuyo caso el eje planetario está adaptado para recibir la junta tórica. Durante el funcionamiento de la CVT 140, una rotación del segundo estator 164 con respecto al primer estator 160 incluye una condición de desviación sobre los conjuntos planetarios de tracción 142 para facilitar de esta manera un cambio en la relación de velocidad de la CVT 140. El primero y segundo estatores 160, 164 están acoplados a cada uno de los conjuntos planetarios de tracción 142.
- Con referencia ahora a las figuras 25-27B, en algunas formas de realización, la CVT 140 incluye un controlador de estator 166 coaxialmente y giratorio alrededor del eje principal 144. El controlador de estator 166 puede estar configurado para acoplarse operativamente, por ejemplo, a un actuador de cable a través de una polea o algún otro acoplamiento adecuado (no mostrado) para facilitar una rotación del controlador de estator 166 alrededor del eje principal 144. En alguna forma de realización, el controlador de estator 166 se acopla a un conjunto de engranajes excéntricos 168. El engranaje excéntrico 168 puede estar provisto con dientes de engranaje (no mostrados) para interfaz con un anillo de engranaje 169 del controlador de estator 166. Los engranajes excéntricos 168 se acoplan al segundo estator 164 y a la placa de reacción 162. Cada uno de los engranajes excéntricos 168 tiene un lóbulo de levas 170 que se extiende desde un lóbulo de reacción 172. En una forma de realización, el lóbulo de levas 170 puede estar rodeado por un manguito o casquillo anti-fricción (no mostrado) para reducir la fricción entre el engranaje excéntrico 168 y la placa de reacción 162. El lóbulo de levas 170 y el lóbulo de reacción 172 se fijan a un anillo de engranaje 174. El centro de rotación 171 del lóbulo de levas 170 está desviado desde el centro de rotación 173 del lóbulo de reacción 172 a una distancia D cuando se ve en el plano de la figura 27B. En una forma de realización, la distancia D está en el rango de aproximadamente 0,5 mm a aproximadamente 5 mm. En algunas formas de realización, la distancia D es aproximadamente 3,1 mm. En alguna forma de realización, los lóbulos de levas 170 se acoplan a un número de ranuras de guía 176 previstas sobre la placa de reacción 162. Los lóbulos de reacción 172 se acoplan de forma deslizante a un número de taladros de guía 178 previstos sobre el segundo estator 164. En una forma de realización, la CVT 140 puede tener uno o más engranajes 168. En algunas formas de realización, la CVT 140 tiene tres engranajes excéntricos 168.
- Con referencia todavía a las figuras 27A y 27B, en una forma de realización, el primer estator 160 está provisto con un número de linguetes 180. Cada linguete 180 está provisto con un miembro de reacción 182 que se extiende axialmente desde el lengüeta 180. El miembro de reacción 182 está configurado para acoplarse a la placa de reacción 162. En una forma de realización, los miembros de reacción 182 pueden acoplarse a la placa de reacción 162 a través de inserción en un conjunto de taladros 184, por ejemplo, con ajuste a presión. Los miembros de reacción 182 se extienden axialmente más allá de la placa de reacción 162 y entran en contacto (bajo ciertas condiciones operativas de la CVT 140) con un número de salientes 186 formados sobre el segundo estator 164. En una forma de realización, el miembro de reacción 162 está provisto con un número de ranuras de holgura 187. Las ranuras de holgura 187 están alineadas generalmente con las ranuras de guía 161 y 165 y están dimensionadas para alojar los conjuntos planetarios de tracción 142. En una forma de realización, el primer estator 160 puede estar provisto con un número de estrías 189 que están configuradas para acoplarse con un número de estrías 190 formadas sobre la placa de reacción 162.
- Durante el funcionamiento de la CVT 140, el controlador de estator 166 puede ser girado para hacer girar de esta manera los engranajes excéntricos 168. Puesto que el centro de rotación 171 del lóbulo de levas 170 está desviado desde el centro de rotación 173 del lóbulo de reacción 172, una rotación de los engranajes excéntricos 168 tiende a hacer girar el segundo estator 164 con respecto al primer estator 160. La desviación D proporciona un brazo de par que permite que se transfiera una fuerza desde el segundo estator 164 hasta la placa de reacción 162. De esta manera, un par aplicado al segundo estator 164 durante el funcionamiento de la CVT 140 puede ser reaccionado por la placa de reacción 162. Por lo tanto, la cantidad de par requerida para hacer girar el controlador de estator 166 es baja.
- Con referencia ahora a la figura 27C, en una forma de realización, las ranuras de guía 176 de la placa de reacción 162 pueden ser configuradas para acoplarse a un bloque de cambio de velocidad 206. El bloque de cambio de velocidad 206 se puede acoplar al lóbulo de levas 170. En una forma de realización, el bloque de cambio de velocidad 206 está fabricado de un material de baja fricción. El bloque de cambio de velocidad 206 puede tener lados planos adaptados para acoplarse de forma deslizable con la ranura de guía 176. Los lados planos facilitan la reducción de la presión sobre la placa de reacción 162, que reduce también la fricción.
- Pasando ahora a las figuras 28 y 29, en una forma de realización, se puede configurar un mecanismo de cambio de velocidad 250 para cooperar con la CVT 10, la CVT 140 o cualquier otra CVT comparable que tiene un sistema de control basado en desviación. En una forma de realización, el mecanismo de cambio de velocidad 250 incluye un brazo de reacción 252 que está acoplado, por ejemplo, al eje principal 22. El brazo de reacción 252 es sustancialmente no-giratorio con respecto al eje principal 22. En una forma de realización, el brazo de reacción 252 está provisto con un taladro estriado 253 configurado para acoplarse con el eje principal 22. El mecanismo de

cambio de velocidad 250 está provisto con un brazo de cambio de velocidad 254 que está acoplado, por ejemplo, al tubo de cambio de velocidad 18. En una forma de realización, el brazo de cambio de velocidad 254 está provisto con un taladro estriado 255 configurado para acoplarse con el tubo de cambio de velocidad 18. El brazo de cambio de velocidad 254 está configurado para girar con respecto al brazo de reacción 252. El mecanismo de cambio de velocidad 250 está configurado para acoplarse a un cable 256. El cable 256 puede ser de cualquier tipo bien conocido por la industria de la bicicleta. El cable 256 puede estar provisto con un extremo de cable 258. El extremo de cable 258 es sustancialmente cilíndrico. En una forma de realización, el extremo de cable 258 está acoplado a una ranura de guía 260 prevista sobre el brazo de reacción 252. El extremo de cable 258 está acoplado a una ranura de guía 261 prevista sobre el brazo de cambio de velocidad 254. El extremo de cable 258 está adaptado para deslizarse en las ranuras de guía 260, 261. El extremo de cable 258 puede estar acoplado a un muelle 262. El muelle 262 se acopla a un brazo de reacción 252 para desviar de esta manera el extremo del cable 258 hacia un extremo de la ranura de guía 260. Un movimiento del cable 256 tiende a trasladar el extremo del cable 258 en las ranuras de guía 260, 261, que hace girar de esta manera el brazo de cambio de velocidad 254 con respecto al brazo de reacción 252. Una rotación del brazo de cambio de velocidad 254 hace girar de esta manera, por ejemplo, el tubo de cambio de velocidad 18, que tiende a desplazar la relación de transmisión de la CVT 10.

Con referencia ahora a la figura 30, en una forma de realización, un mecanismo de cambio de velocidad 280 puede estar configurado para cooperar con la CVT 10, la CVT 140, o cualquier otra CVT comparable que tiene un sistema de control basado en desviación. En una forma de realización, el mecanismo de cambio de velocidad 280 incluye un brazo de reacción 282 que está acoplado, por ejemplo, al eje principal 22. El brazo de reacción 282 es sustancialmente no giratorio con respecto al eje principal 22. En una forma de realización, el brazo de reacción 282 está provisto con un taladro 284 para facilitar el acoplamiento del brazo de reacción a un cable estándar (no mostrado). El mecanismo de cambio de velocidad 280 está provisto con un brazo oscilante 286. El brazo oscilante 286 puede estar configurado para acoplarse a un cable (no mostrado) para facilitar una rotación del brazo oscilante 286 con respecto al brazo de reacción 282. En una forma de realización, el brazo oscilante 286 está provisto con un pivote 288 configurado en forma de D, que está adaptado para transferir un par desde el brazo oscilante 286 hasta un controlador de tubo de cambio de velocidad (no mostrado). En una forma de realización, el controlador de tubo de cambio de velocidad puede ser un engranaje adaptado para acoplarse, por ejemplo, a un tubo de cambio de velocidad 18. En algunas formas de realización, el controlador de tubo de cambio de velocidad puede ser una polea adaptada para acoplarse al tubo de cambio de velocidad 18. En otras formas de realización, el controlador de tubo de cambio de velocidad puede ser una correa, u otro acoplamiento adecuado, adaptado para transferir un par desde el brazo oscilante 286 hasta el tubo de cambio de velocidad 18.

Volviendo ahora a la figura 31, en una forma de realización, un mecanismo de cambio de velocidad 290 puede estar configurado para cooperar con la CVT 10, la CVT 140, o cualquier otra CVT comparable que tiene un sistema de control basado en desviación. El mecanismo de desviación 290 puede estar provisto con un engranaje de entrada 292 adaptado para acoplarse a un cable estándar (no mostrados), por ejemplo, a través de una polea u otro acoplamiento adecuado. El mecanismo de cambio de velocidad 290 está provisto con un engranaje de transferencia 294 acoplado al engranaje de entrada 292. El engranaje de entrada 292 está provisto con un taladro 296. El engranaje de transferencia 294 está provisto con un taladro 298. Los taladros 296, 298 están adaptados para fijarse a un miembro fijo tal como un chasis de bicicleta o un brazo de reacción tal como el brazo de reacción 282 (no mostrado en la figura 29). El engranaje de transferencia 294 está provisto con un taladro de guía excéntrico 300. El mecanismo de cambio de velocidad 290 está provisto con un brazo de cambio de velocidad 302 que está acoplado de forma operativa al taladro de guía excéntrico 300, por ejemplo, a través de un pasador (no mostrado). En una forma de realización, el brazo de cambio de velocidad 302 se acopla, por ejemplo, al tubo de cambio de velocidad 18. Un cambio de velocidad en una relación de transmisión durante el funcionamiento, por ejemplo, de la CVT 10, se puede conseguir haciendo girar el engranaje de entrada 292 para hacer girar de esta manera el engranaje de transferencia 294 alrededor del taladro 298. Una rotación del engranaje de transferencia 294 tiende a hacer girar el brazo de cambio de velocidad 302 a través del taladro de guía excéntrico 300.

Con referencia ahora a las figuras 32 y 33, en una forma de realización, un mecanismo de cambio de velocidad 310 puede incluir un brazo de reacción 311 sustancialmente no giratorio. El mecanismo de cambio de velocidad 310 está provisto con una polea 312 acoplada, por ejemplo, a un tubo de cambio de velocidad 18 a través de un taladro estriado 313. La polea 312 está provista con una interfaz de fijación del extremo del cable 314. En algunas formas de realización, la polea 312 puede tener una forma excéntrica. En otras formas de realización, la polea 312 puede tener una forma circular. Todavía en otras formas de realización, la forma de la polea 312 está configurada para proporcionar una relación deseada entre rotaciones del tubo de cambio de velocidad 18 y la relación de transmisión resultante de la CVT 10. El brazo de reacción 311 está provisto con una interfaz de alojamiento del cable 315 que está configurada para cooperar con un cable estándar y una carcasa de cable estándar (no mostrados). El brazo de reacción 311 está provisto con un taladro estriado 316. En una forma de realización, el mecanismo de cambio de velocidad 310 está provisto con una arandela de indexación 317 que está configurada para acoplarse al taladro estriado 316. La arandela de indexación 317 tiene un número de marcas de indexación 318. La arandela de indexación 317 puede tener un taladro interior 319 configurado para coincidir, por ejemplo, con el eje principal 22, con el fin de prevenir la rotación de la arandela de indexación 317 y, por consiguiente, el brazo de reacción 311, con respecto al eje principal 22. En una forma de realización, la arandela de indexación 317 puede estar provista con

una ranura formada sobre el taladro interior. La ranura puede recibir un elemento del tipo de muelle de fricción (no mostrado), que puede estar fabricado de alambre o plástico para emplear una interferencia o ajuste de fricción ligeros sobre el eje principal 22. La arandela de indexación 317 puede ayudar a la retención del brazo de reacción 311 sobre el eje principal 22, para que no caiga accidentalmente fuera mientras se trata de ajustar la CVT 10 en un chasis de bicicleta. El mecanismo de cambio de velocidad 310 proporciona ventajas para la retirada de una rueda (no mostrada) equipada con la CVT 10, por ejemplo, desde una bicicleta como un conjunto completo sin ninguna herramienta, permitiendo de esta manera la desconexión entre el cable, que está fijado al chasis de la bicicleta, y la CVT 10. Una vez que se ha establecido una orientación entre las ranuras de desenganche del chasis de la bicicleta y el requerimiento direccional para la localización del cable sobre el chasis de la bicicleta, las marcas de indexación 318 se pueden utilizar para mantener la orientación después de la retirada y re-instalación de la rueda.

Volviendo ahora a la figura 34, en una forma de realización, un mecanismo de cambio de velocidad 320 puede incluir un brazo de reacción 322 que está acoplado, por ejemplo, a un chasis de bicicleta 324. El mecanismo de cambio de velocidad 320 está provisto con un brazo de cambio de velocidad 326. En una forma de realización, el brazo de cambio de velocidad 326 puede estar acoplado, por ejemplo, a un tubo de cambio de velocidad 18. El brazo de cambio de velocidad 326 está acoplado a una primera palanca 328 en un primer pivote 330. La primera palanca 328 está acoplada a una segunda palanca 332 en un segundo pivote 334. La segunda palanca 332 está acoplada al brazo de rotación 322 en un tercer pivote 336. En una forma de realización, el mecanismo de cambio de velocidad 320 está provisto con un muelle 338 que está acoplado al segundo pivote 334 y al brazo de reacción 322. En algunas formas de realización, el primero, segundo y tercer pivotes 330, 334, 336 son sujetadores comunes configurados para proporcionar rotación relativa entre la primera y segunda palancas 328, 332. En una forma de realización, el mecanismo de cambio de velocidad 320 puede estar acoplado a un cable estándar (no mostrado) en el pivote 334. El cable estándar puede estar configurado para trasladar el pivote 334 en la dirección hacia la derecha y hacia la izquierda (con referencia al plano de la figura 34). La traslación del pivote 334 tiende a hacer girar el brazo de cambio de velocidad 326.

Pasando ahora a la figura 35, en una forma de realización, un mecanismo de cambio de velocidad 350 puede estar provisto con un brazo de reacción 352 que está acoplado, por ejemplo, a un chasis de bicicleta 354. El brazo de reacción 352 puede estar adaptado para acoplarse a un cable 355 y aun manguito de cable 356. En una forma de realización, el mecanismo de cambio de velocidad 350 tiene un brazo de cambio de velocidad 358 que está acoplado, por ejemplo, al tubo de cambio de velocidad 18. El mecanismo de cambio de velocidad 350 tiene una palanca 360 acoplada al brazo de cambio de velocidad 358 en un primer pivote 362. La palanca 360 está acoplada al cable 355 en un segundo pivote 364. El segundo pivote 364 está localizado en un extremo de la palanca 360 en una localización distante del primer pivote 362. En una forma de realización, el mecanismo de cambio de velocidad 350 está provisto con un varillaje 366 acoplado al brazo de reacción 352 en un pivote 368. El varillaje 366 está acoplado a la palanca 360 en un pivote 370. El pivote 370 está localizado entre el primero y segundo pivotes 362, 364. El cable 355 puede ser tensado para mover de esta manera la palanca 360. La palanca 360 tiende a girar alrededor del pivote 370 para facilitar una rotación del brazo de cambio de velocidad 358.

Volviendo ahora a las figuras 36-37B, en una forma de realización, un mecanismo de cambio de velocidad 400 se puede acoplar a una manivela 402 a través de un cable 404. El mecanismo de cambio de velocidad 400 incluye una polea 406. La polea 406 puede tener un taladro interior estriado adaptado para acoplarse a un miembro de rotación 408. En una forma de realización, la polea 406 se puede acoplar operativamente al tubo de cambio de velocidad 18, por ejemplo. El miembro de reacción 408 puede estar provisto con una rueda dentada 410. La rueda dentada 410 está adaptada para soportar un muelle 412. En una forma de realización, el muelle 412 está acoplado a un rodillo 414. El muelle 412 tiende a presionar el rodillo 414 hacia el taladro interior estriado de la polea 406. El rodillo 414 aplica una fuerza de retención sobre la polea 406 que facilita el acoplamiento del taladro interior estriado de la polea 406 a la circunferencia estriada del miembro de reacción 408, por ejemplo, en una localización 416. En una forma de realización, el mecanismo de cambio de velocidad 400 está posicionado en la proximidad de la CVT 10, por ejemplo. En algunas formas de realización, el mecanismo de cambio de velocidad 400 puede estar localizado dentro o en la proximidad de la manivela 402.

Durante el funcionamiento de la CVT 10, por ejemplo, una fuerza de control es aplicada al cable 404 para facilitar una rotación de la polea 406. La fuerza de control induce una tensión en el cable 404, que tiende a desplazar la polea 406 en la dirección de la fuerza de control, por ejemplo la polea 406 se desplaza en una dirección hacia la derecha cuando se ve en el plano de la página de la figura 37A. Para fines ilustrativos, la figura 37B ilustra una posición de la polea 406 en la presencia de tensión del cable en comparación con una posición no tensada 406' (ilustrada en líneas de trazos). La polea 406 y el miembro de reacción 408 no contactan en la localización 416 en la presencia de tensión del cable, que permite a la polea 406 girar con relación al miembro de reacción 408. Una vez que la fuerza de control ha sido eliminada del cable 404 y se alivia la tensión, el muelle 412 impulsa la polea 406 en la dirección hacia la derecha (con referencia a la figura 40A), que se acopla con la polea 406 y con el miembro de reacción 408 en la localización 416.

Pasando ahora a las figuras 38 y 39, en una forma de realización, una CVT 450 puede ser sustancialmente similar a la CVT 10. Para fines de descripción, solamente se describirán las diferencias entre la CVT 450 y la CVT 10. La CVT

450 tiene una pluralidad de conjuntos planetarios de tracción 452 acoplados a un primer estator 454 y a un segundo estator 456. Los conjuntos planetarios de tracción 452 están configurados para contactar con un conjunto de rodillo loco 458. En una forma de realización, el segundo estator 456 está acoplado a un mecanismo de cambio de velocidad 460. El mecanismo de cambio de velocidad 460 incluye un rodillo 3463 en contacto con el segundo estator 456 y n miembro de guía 464. El miembro de guía 464 puede estar configurado para girar alrededor de un eje principal 465. En una forma de realización, el miembro de guía 464 está acoplado a un tubo de cambio de velocidad 466. El tubo de cambio de velocidad 466 puede ser sustancialmente similar al tubo de cambio de velocidad 18. El mecanismo de cambio de velocidad 460 puede incluir un brazo de reacción 468 en contacto con el rodillo 462. El brazo de reacción 468 puede girar alrededor de un pivote 467. El pivote 467 puede estar acoplado a un brazo de toma de tierra 469. El brazo de toma de tierra 469 se puede fijar al eje principal 465. En una forma de realización, el brazo de reacción 468 se acopla al primer estator 454 en un extremo 470. El extremo 470 puede estar amarrado al primer estator 454 a través de un medio de acoplamiento adecuado. En algunas formas de realización, el acoplamiento entre el primer estator 454 y el extremo 470 implica una barra (no mostrad) dispuesta entre los conjuntos planetarios de tracción 452. La barra puede estar posicionada axialmente para facilitar el acoplamiento del primer estator 454 al extremo 470. El brazo de reacción 468 puede estar provisto con al menos una superficie 471 adaptada para guiar radialmente el rodillo 462. Durante el funcionamiento de la CVT 450, el segundo estator 456 reacciona al par que procede de los conjuntos planetarios de tracción 452. El par puede ser transferido desde el segundo estator 456 a través del rodillo 462 hasta la superficie 471 del brazo de reacción 468. Una rotación relativa entre el primero y segundo estatores 454, 456 puede ser facilitada por una rotación del miembro de guía 464, por ejemplo, con un brazo de cambio de velocidad 472. El brazo de cambio de velocidad 472 puede ser sustancialmente similar al brazo de cambio de velocidad 254, el brazo de cambio de velocidad 302, el brazo de cambio de velocidad 326, o cualquier otro brazo de cambio de velocidad adecuado.

Con referencia de nuevo a la figura 38, en una forma de realización, el conjunto 458 puede incluir un primer elemento de rodadura 480 y un segundo elemento de rodadura 481, ambos en contacto con cada uno de los conjuntos planetarios de tracción 452. El primero y segundo elementos de rodadura 480, 481 están soportados con cojinetes 482, 483 sobre un tubo de soporte 484. En una forma de realización, el tubo de soporte 484 está sustancialmente fijado desde el movimiento axial. En algunas formas de realización, los cojinetes 482, 483 están acoplados directamente al eje principal 22. En otras formas de realización, el conjunto de rodillo loco 458 puede flotar con respecto al eje principal 22.

Volviendo ahora a la figura 40, en una forma de realización, un mecanismo de cambio de velocidad 550 puede incluir un estator 552 que es sustancialmente similar al estator 38. El mecanismo de cambio de velocidad 550 está provisto con un tubo de cambio de velocidad 554 que puede ser sustancialmente similar al tubo de cambio de velocidad 18. El tubo de cambio de velocidad 554 está dispuesto coaxialmente con el estator 552. En una forma de realización, el tubo de cambio de velocidad 554 puede estar configurado para acoplarse a un enlace de empuje 556. Una interfaz 555 entre el tubo de cambio de velocidad 554 y el enlace de empuje 556 puede ser una unión de pasador u otro acoplamiento adecuado. El mecanismo de cambio de velocidad 550 puede estar provisto con un brazo de reacción 558 que está adaptado para ser sustancialmente no-giratorio. El brazo de reacción 558 está acoplado al estator 552 a través de un muelle 560. El mecanismo de cambio de velocidad 550 está provisto con un varillaje 562 acoplado al enlace de empuje 556 sobre un primer extremo y acoplado al brazo de reacción 558 sobre un segundo extremo. Cada extremo del varillaje 562 está configurado para pivotar. El mecanismo de cambio de velocidad 550 puede estar provisto con un varillaje 564 acoplado en un primer extremo al enlace de empuje 556 y acoplado en un segundo extremo al estator 552. Cada extremo del varillaje 564 está configurado para pivotar.

Durante el funcionamiento, el estator 552 puede ser girado para facilitar un cambio en una relación de transmisión. El tubo de cambio de velocidad 554 puede ser girado por un cable estándar (no mostrado), que tiende a mover el enlace de empuje 556. El movimiento del enlace de empuje 556 tiende a desplazar el varillaje 564 con respecto al varillaje 562 en un movimiento del tipo de tijeras para hacer girar de esta manera el estator 552. Una rotación del estator 552 puede ser facilitada también por un cambio en un par motor aplicado al estator 552 durante el funcionamiento de una CVT. Por ejemplo, el muelle 560 acopla el brazo de reacción 558 al estator 552, de manera que un cambio en el par motor aplicado al estator 552 da como resultado un cambio de velocidad del muelle 560. Un cambio en el cambio de velocidad de muelle 560 corresponde a una rotación del estator 552. Por consiguiente, un par motor operativo deseado para una CVT puede estar prescrito para una relación de velocidad deseada mediante el dimensionado y la precarga apropiados del muelle 560.

Pasando ahora a la figura 41, en una forma de realización, un mecanismo de cambio de velocidad 600 puede incluir un estator 602 que es sustancialmente similar al estator 38. El mecanismo de deslizamiento 600 puede incluir un controlador 604 adaptado para cooperar, por ejemplo, con una polea (no mostrada) u otro actuador adecuado. El controlador 604 puede estar provisto con dientes de engranajes para acoplarse con un engranaje accionado 606. El engranaje accionado 606 tiene una ranura 608 que está adaptada para acoplarse con un pasador 610. El pasador 610 está fijado al estator 602. Una rotación del controlador 604 tiende a hacer girar el engranaje accionado 606. La rotación del engranaje accionado 606 impulsa el pasador 610 a hacer girar el estator 602. Por consiguiente, el pasador 610 se desliza en la ranura 608.

Con referencia ahora a las figuras 42 y 43, en una forma de realización, una CVT 620 puede estar provista con un mecanismo de cambio de velocidad 621. La CVT 620 puede ser sustancialmente similar a la CVT 10. Para fines de descripción, solamente se describirán las diferencias entre la CVT 620 y la CVT 10. El mecanismo de cambio de velocidad 621 puede tener un tubo de cambio de velocidad 622 configurado para llevar un número de rodillos 624. El tubo de cambio de velocidad 622 está adaptado para trasladarse axialmente. Los rodillos 624 se acoplan con una primera muesca helicoidal 626 formada en un eje principal 628. Los rodillos 624 se acoplan con una segunda muesca helicoidal 630 formada en un primer estator 632. En una forma de realización, la primera y segunda muescas helicoidales 626, 630 son altamente conductoras. En algunas formas de realización, la primera y segunda muescas helicoidales 626, 630 pueden ser muescas aproximadamente axiales. El primer estator 632 puede ser sustancialmente similar al estator 38. Una traslación axial del tubo de cambio de velocidad 622 tiende a mover los rodillos 624 en las muescas helicoidales para hacer girar de esta manera el primer estator 632 con respecto a un segundo estator 634. En una forma de realización, la primera y segunda muescas helicoidales 626, 630 tienen diferentes contactos, de manera que al menos una porción del par motor aplicado al primer estator 632 se puede transferir al eje principal 628 durante el funcionamiento de la CVT 620. En una forma de realización, el eje principal 628 y el primero y segundo estatores 632, 634 están adaptados para recibir una entrada de potencia y girar alrededor de un eje longitudinal 636. En algunas formas de realización, el tubo de cambio de velocidad 622 puede estar acoplado de manera adecuada a un actuador (no mostrado) para facilitar la traslación axial del tubo de cambio de velocidad 622 a lo largo del eje principal 628.

Volviendo ahora a la figura 44, en una forma de realización, la CVT 620 puede estar provista con un tubo de cambio de velocidad 640. El tubo de cambio de velocidad 640 puede tener una ranura 642 adaptada para acoplarse con los rodillos 624. El tubo de cambio de velocidad 640 puede estar configurado para girar alrededor del eje principal 628. En una forma de realización, el tubo de cambio de velocidad 640 se puede acoplar a un actuador adecuado para facilitar una rotación del tubo de cambio de velocidad 640. La rotación del tubo de cambio de velocidad 640 tiende a hacer girar el rodillo 624 para facilitar una rotación relativa entre los estatores 634, 632.

Pasando ahora a la figura 45, en una forma de realización, una CVT 660 incluye, entre otras cosas, el primero y segundo anillos de tracción 661, 662 y un rodillo loco 663 en contacto con un grupo de conjuntos planetarios de tracción 664. La CVT 660 puede ser sustancialmente similar a la CVT 10. Para fines de descripción, solamente se describirán las diferencias entre la CVT 660 y la CVT 10. La CVT 660 puede estar provista con un primer estator 666 y un segundo estator 668 acoplados operativamente a los conjuntos planetarios de tracción 664. El primero y segundo estatores 666, 668 pueden estar configurados sustancialmente similares a los estatores 36, 38. En una forma de realización, la CVT 660 puede estar provista con un regulador centrífugo bien conocido. Para fines de descripción, el regulador centrífugo se ilustra como una bola 670. En algunas formas de realización, el regulador centrífugo puede incluir un ajuste de resorte y cojinetes apropiados (no mostrados). El regulador centrífugo puede incluir una bola 670 en contacto con un controlador de estator 672 y un miembro de estator 674. En una forma de realización, los estatores 666, 668 están adaptados para recibir una potencia de entrada y girar alrededor del eje longitudinal LA. La bola 670 tiende a desplazarse radialmente proporcionalmente a la velocidad del primero y segundo estatores 666, 668. Un cambio de velocidad radial de la bola 670 puede corresponder a una traslación axial del controlador de estator 672. El controlador de estator 672 puede tener una interfaz roscada con el segundo estator 668. Una traslación axial del controlador de estator 672 facilita una rotación del segundo estator 668 con respecto al primer estator 666. En una forma de realización alternativa, el regulador centrífugo está configurado para cooperar con el primer anillo de tracción 661, de manera que un cambio en la velocidad del primer anillo de tracción 661 tiende a hacer girar el primer estator 666 con respecto al segundo estator 668. En algunas formas de realización, el primer anillo de tracción 661 puede estar configurado para recibir una potencia de entrada, y el segundo anillo de tracción 662 puede estar configurado para transferir una potencia de salida fuera de la CVT 660.

Con referencia ahora a las figuras 46A y 46B, en una forma de realización, una CVT 700 incluye, entre otras cosas, el primero y segundo anillos de tracción 701, 702 y un rodillo loco 703 en contacto con un grupo de conjuntos planetarios de tracción 704. Los conjuntos planetarios de tracción 704 pueden estar acoplados operativamente al primero y segundo estatores 706, 708. En una forma de realización, el primer estator 706 puede estar acoplado a un regulador centrífugo 710. El regulador centrífugo 710 puede estar configurado para hacer girar el primer estator 706 en correspondencia con un cambio en la velocidad de rotación. El segundo estator 708 puede estar acoplado a un miembro de resorte 712. En algunas formas de realización, el primero y segundo estatores 706, 708 pueden estar acoplados para recibir una potencia de entrada. En una forma de realización, el primer anillo de tracción 701 puede estar adaptado para recibir una potencia de entrada. En otras formas de realización, una CVT 720 puede estar configurada para incluir un regulador centrífugo 722 que está acoplado a un primer anillo de tracción 721 y un primer estator 723. El primer anillo de tracción 721 y el primer estator 723 pueden ser sustancialmente similares al primer anillo de tracción 701 y al primer estator 706, respectivamente. Durante el funcionamiento de la CVT 700 o la CVT 720, el muelle 712 puede reaccionar a un par motor transferido desde el segundo estator 708. El anillo 712 se puede desplazar con relación a la magnitud del par motor. El segundo estator 708 tiende a girar con respecto al primer estator 706 en correspondencia con el cambio de velocidad del muelle 712. Por lo tanto, se puede prescribir un tar motor operativo deseado para una CVT por medio del dimensionado y precarga apropiados del muelle 712. La combinación del regulador centrífugo 710 ó 722 con el muelle 712 proporciona tanto control de velocidad como también control de par motor para la CVT 700 ó 720, que es deseable en vehículos terrestres móviles, por

ejemplo.

Pasando ahora a la figura 47, en una forma de realización un sistema de control 750 puede estar configurado para cooperar, por ejemplo, con la CVT 10 o cualquiera de las formas de realización de CVT descritas aquí. El sistema de control 750 puede incluir una bomba 752 en comunicación de fluido con una válvula de control de flujo 754. La válvula de control de flujo 754 puede tener un acoplamiento 756 adaptador para hacer girar, por ejemplo, un estator 758. La válvula de control de flujo 754 puede estar en comunicación de fluido con un orificio 760. El orificio 760 dirige un fluido hacia un depósito de fluido 762. El depósito de fluido 762 puede aplicar el fluido a la bomba 752. En otra forma de realización, el orificio 760 es un orificio fijo. En algunas formas de realización, el orificio 760 es un orificio variable. Durante el funcionamiento, se puede ajustar y mantener una relación de transmisión utilizando la válvula de control de flujo 754. Un par motor aplicado al estator 758 puede ser reaccionado por la válvula de control de flujo 754 a través del acoplamiento 756. En formas de realización alternativas, el sistema de control 750 puede estar configurado para funcionar como un limitador de par motor para la CVT 10 o cualquier CVT similar que tiene un sistema de control de desviación.

Volviendo ahora a la figura 48, en una forma de realización, una bicicleta 800 puede incluir la CVT 10, por ejemplo, acoplada a una rueda 801 con radios 802. La CVT 10 puede estar provista con un brazo de cambio de velocidad 804 que está adaptado para acoplarse operativamente, por ejemplo, a un tubo de cambio de velocidad 18. La bicicleta 800 puede incluir una cadena de accionamiento 806 acoplada a un tensor de cadena 808 bien conocido. El tensor de cadena 808 puede estar acoplado al brazo de cambio de velocidad 804 a través de un torniquete 810, por ejemplo. Durante el funcionamiento de la bicicleta 800, un usuario aplica una fuerza a los pedales 812 que da como resultado una transmisión de par motor oscilante a la cadena 806. El par motor oscilante tiende a tensar y destensar la cadena 806, que causa que la cadena 806 se desplace y mueva el tensor de la cadena 808. El movimiento del tensor de la cadena 808 tiende a hacer girar el brazo de cambio de velocidad 804.

Pasando ahora a las figuras 49 y 50, en una forma de realización, una CVT 900 puede tener un número de conjuntos planetarios de tracción 902 dispuestos radialmente alrededor de un eje principal 904. La CVT 900 puede ser sustancialmente similar a la CVT 140. Para fines de descripción, solamente se describirán las diferencias entre la CVT 900 y la CVT 140. En una forma de realización, la CVT 900 está adaptada para recibir una potencia de entrada, por ejemplo, con una polea 906 u otro acoplamiento adecuado. La polea 906 se puede acoplar al eje principal 904. La CVT 900 puede tener un engranaje de salida 905 configurado para transferir potencia desde un anillo de tracción 907. El anillo de tracción 907 puede estar en contacto con cada uno de los conjuntos planetarios de tracción 902. En una forma de realización, el eje principal 904 está acoplado a un primer estator 908 y un segundo estator 910. El primero y segundo estatores 908, 910 pueden estar configurados para soportar cada uno de los conjuntos planetarios de tracción 902. En una forma de realización, el primero y segundo estatores 908, 910 están adaptados para transferir la potencia de entrada a los conjuntos planetarios de tracción 902. El primero y segundo estatores 908, 910 están configurados para girar con el eje principal 904. El primero y segundo estatores 908, 910 están adaptados para girar uno con respecto al otro para incluir una condición de desviación sobre los conjuntos planetarios de tracción 902. La condición de desviación facilita un cambio en la relación de transmisión de la CVT 900.

En una forma de realización, la CVT 900 tiene un número de engranajes excéntricos 912 acoplados al primer estator 908. Los engranajes excéntricos 912 pueden ser sustancialmente similares a los engranajes excéntricos 168. Los engranajes excéntricos 912 se acoplan a un tubo de cambio de velocidad 914. El tubo de cambio de velocidad 914 se puede acoplar a un conjunto de engranajes planetarios compuestos que tiene un primer engranaje anular 916 y un segundo engranaje anular 917, estando acoplado cada engranaje anular 916, 917 a un número de engranajes planetarios 918. Los engranajes planetarios 918A, 918B comparten un eje común y están libres para girar uno con respecto al otro. El tubo de cambio de velocidad 914 se puede acoplar a un primer engranaje solar 920. En una forma de realización, un segundo engranaje solar 922 se puede acoplar al eje principal 904. El primer engranaje anular 916 está acoplado, por ejemplo, a una carcasa no giratoria (no mostrada). El segundo engranaje anular 917 puede estar acoplado a un actuador adecuado, tal como un motor (no mostrado). Durante el funcionamiento de la CVT 900, una rotación relativa entre el primer engranaje anular 916 y el segundo engranaje anular 917 tiende a facilitar una rotación relativa entre el primer estator 908 y el segundo estator 910.

Volviendo ahora a las figuras 51 y 52, en una forma de realización, una CVT 1000 puede ser sustancialmente similar a la CVT 900. Para fines de descripción, solamente se describirán las diferencias entre la CVT 1000 la CVT 900. La CVT 1000 está configurada para recibir una potencia de entrada, por ejemplo, desde la polea 906. La polea 906 puede estar acoplada a un eje principal 1002. En una forma de realización, el primer anillo de tracción 907 es sustancialmente no giratorio alrededor del eje principal 1002. La CVT 1000 puede tener un engranaje de salida 1004 configurado para recibir potencia desde un segundo anillo de tracción 1006. El engranaje de salida 1004 está coaxial con el tubo de cambio de velocidad 1008. El tubo de cambio de velocidad 1008 está acoplado al primer estator 908. En una forma de realización, el tubo de cambio de velocidad 1008 está acoplado al primer engranaje solar 920. En algunas formas de realización, la CVT 1000 puede tener un muelle 1010 acoplado al primer estator 908. Durante el funcionamiento de la CVT 1000, se facilita un cambio en la relación de transmisión por una rotación relativa entre el primero y segundo estatores 908, 910. El primer estator 908 puede ser girado con respecto al segundo estator 910 a

través de una rotación del tubo de cambio de velocidad 1008. El tubo de cambio de velocidad 1008 es girado durante el funcionamiento de una manera sustancialmente similar al tubo de cambio de velocidad 914 a través del engranaje solar 920.

5 Pasando ahora a la figura 53, en una forma de realización, una CVT 1050 puede ser sustancialmente similar a la CVT 1000. Para fines de descripción, solamente se describirán las diferencias entre la CVT 1000 y la CVT 1050. En alguna forma de realización, la CVT 1050 incluye un conjunto de engranajes planetarios 1052 acoplado a un primer estator 1054, por ejemplo, con una cadena o correa 1056. El conjunto de engranajes planetarios 1052 se puede acoplar a un segundo estator 1058, por ejemplo, con una cadena o correa 1060. El conjunto de engranajes planetarios 1052 incluye un primer engranaje anular 1062 acoplado a un número de engranajes planetarios 1064. Los engranajes planetarios 1064 se acoplan a un primer engranaje solar 1066. En una forma de realización, el primer engranaje solar 1066 es sustancialmente no giratorio. El conjunto de engranajes planetarios 1052 incluye un segundo engranaje anular 1068 acoplado a un número de engranajes planetarios 1070. Los engranajes planetarios 1070 se acoplan a un segundo engranaje solar 1072. El segundo engranaje solar 1072 puede estar acoplado a un actuador adecuado (no mostrado). El actuador puede estar adaptado para hacer girar el segundo engranaje solar 1072 durante el funcionamiento de la CVT 1050. Los engranajes planetarios 1064 y 1070 pueden estar acoplados a un soporte 1074. El soporte 1074 se puede adaptar para recibir una potencia de entrada 1076 (ilustrada como una flecha en la figura 53).

20 Con referencia ahora a la figura 54, en una forma de realización, una CVT 1100 puede ser sustancialmente similar a la CVT 1000. Para fines de la descripción, solamente se describirán las diferencias entre la CVT 1000 y la CVT 1100. En una forma de realización, la CVT 1100 incluye un primer estator 1102 y un segundo estator 1104. El primer estator 1102 puede estar acoplado a un eje de entrada 1106 con una cadena o correa 1108. El eje de entrada 1106 está adaptado para recibir una potencia de entrada 1110 (ilustrada como una flecha en la figura 54). En una forma de realización, el segundo estator 1104 está configurado para acoplarse a un tubo de cambio de velocidad 1112 con una cadena o una correa 1114. El tubo de cambio de velocidad 1112 está acoplado a un controlador del tubo de cambio de velocidad 1116. El controlador del tubo de cambio de velocidad 1116 coincide con el tubo de cambio de velocidad 1112 a través de un conjunto de estrías helicoidales 1118. En una forma de realización, las estrías helicoidales 1118 son altamente conductoras. El controlador del tubo de cambio de velocidad 1116 coincide con el eje de entrada 1106 con un conjunto de estrías rectas 1120. El controlador del tubo de cambio de velocidad 1116 puede estar configurado para girar y trasladarse durante el funcionamiento de la CVT 1100. En una forma de realización, el controlador del tubo de cambio de velocidad 1116 está configurado para acoplarse con un eje de actuador 1122. El eje de actuador 1122 puede ser sustancialmente no giratorio. El eje de actuador 1122 puede estar configurado para trasladarse linealmente. El eje del actuador 1122 está soportado sobre el controlador del tubo de cambio de velocidad 1116 con un número de cojinetes 1124.

35 Pasando ahora a las figuras 55-58, en una forma de realización, una CVT 1200 puede ser sustancialmente similar a la CVT 1000. Para fines de la descripción, solamente se describirán las diferencias entre la CVT 1000 y la CVT 1200. En una forma de realización una CVT 1200 puede ser sustancialmente similar a la CVT 1000. Para fines de la descripción, solamente se describirán las diferencias entre la CVT 1000 y la CVT 1200. En una forma de realización, la CVT 1200 está provista con un controlador centrífugo 1202 acoplado a la rueda dentada 14. La rueda dentada 14 puede estar fijada al controlador centrífugo 1202 con una tuerca de retención 1204. El controlador centrífugo 1202 puede estar soportado por un primer cojinete 1206 y por un segundo cojinete 1208. En una forma de realización, el primer cojinete 1206 puede ser un cojinete de rodillos de agujas, por ejemplo. En algunas formas de realización, el segundo cojinete 1208 puede ser un cojinete de bolas, por ejemplo. El primero y segundo cojinetes 1206, 1208 pueden estar adaptados para acoplarse, por ejemplo, a un controlador de estator 166. En una forma de realización, el controlador centrífugo 1202 está adaptado para cooperar con un número de trinquetes 1210. Los trinquetes 1210 están acoplados a un muelle 1212. En una forma de realización, el muelle 1212 puede tener un muelle de torsión adaptado para acoplarse con cada uno de los trinquetes 1210. En algunas formas de realización, cada uno de los trinquetes 1210 puede estar acoplado a un elemento de resorte 1213 (figura 58). Los elementos de resorte 1213 pueden estar retenidos en el controlador centrífugo 1202. Los trinquetes 1210 están configurados para acoplarse de forma selectiva con un controlador de par motor 1214. El controlador de par motor 1214 puede tener un número de dientes 1215 (figura 57). Los dientes 1215 están configurados para acoplarse con los trinquetes 1210. El controlador de par motor 1214 puede estar acoplado operativamente al anillo del controlador de entrada 154, por ejemplo. En algunas formas de realización, la CVT 1200 puede estar provista con una primera tapa de polvo 1216 posicionada entre el controlador centrífugo 1202 y, por ejemplo, una polea de actuador de cambio de velocidad 1218. En algunas formas de realización, la CVT 1200 puede estar provista con una segunda tapa de polvo 1220 posicionada entre la rueda dentada 14 y el casco de cubo 11, por ejemplo.

60 Durante el funcionamiento de la CVT 1200, se transmite un par motor de entrada desde la rueda dentada 14 hasta el controlador centrífugo 1202. El controlador centrífugo 1202 transmite par motor en una primera dirección de rotación al controlador de par motor 1214 a través de los trinquetes 1210. En ciertas condiciones de funcionamiento, el controlador de par motor 1214 puede recibir un par motor desde el anillo del controlador 154 en una segunda dirección de rotación, que tienden a desenganchar los trinquetes 2110 desde el conductor de par motor 1214 y



previene la transferencia de dicho par motor hasta el controlador centrífugo 1202.

Volviendo ahora a la figura 59, en una forma de realización, un sistema de control 1250 puede estar configurado para cooperar, por ejemplo, con la CVT 10 o cualquiera de las CVT descritas aquí. El sistema de control 1250 puede incluir una bomba 1252 en comunicación de fluido con una válvula de control del flujo 1254. La válvula de control del flujo 1254 puede tener un acoplamiento 1253 adaptado para hacer girar un estator 1255, por ejemplo. La válvula de control del flujo 1254 puede estar en comunicación de fluido con un orificio 1256. El orificio 1256 dirige un fluido hasta un depósito de fluido 1257. En una forma de realización, la válvula de control de flujo 1254 puede estar configurada para cooperar con una válvula de control de la presión 1258. Durante el funcionamiento del sistema de control 1250, la válvula de control de la presión 1258 controla la presión de funcionamiento de la válvula de control del flujo 1254. Un ajuste de la válvula de control de la presión 1258 o la válvula de control del flujo 1254 tienen a mover el acoplamiento 1253 haciendo girar de esta manera el estator 1255 para facilitar un cambio en la relación de transmisión.

Con referencia ahora a la figura 60, en una forma de realización, un sistema de control 1280 puede estar configurado para cooperar, por ejemplo, con la CVT 10 o cualquiera de las formas de realización de la CVT descritas aquí. El sistema de control 1280 puede incluir una bomba 1282 en comunicación de fluido con una primera válvula de control de la presión 1284 y una segunda válvula de control de la presión 1286. En una forma de realización, la primera y segunda válvulas de control de la presión 1284, 1286 pueden estar en comunicación de fluido con primera y segunda cámaras de presión 1288, 1290, respectivamente. La primera y segunda cámaras de presión 1288, 1290 están configuradas para actuar sobre primero y segundo pistones 1292, 1294, respectivamente. El primero y segundo pistones 1292, 1294 están acoplados, por ejemplo, a un estator 1296. Durante el funcionamiento del sistema de control 1280, la presión de fluido en las cámaras de presión 1288, 1290 puede desplazar los pistones 1292, 1294 que tiende a hacer girar el estator 1296 para facilitar un cambio en la relación de transmisión de la CVT 10, por ejemplo.

Pasando ahora a la figura 61, en una forma de realización, un sistema de control 1300 puede estar configurado para cooperar, por ejemplo, con la CVT 10 o con una cualquiera de las formas de realización de la CVT descritas aquí. El sistema de control 1300 puede incluir una bomba 1302 en comunicación de fluido con una válvula de control de la presión 1304. La bomba 1302 puede estar en comunicación de fluido con una válvula de control direccional 1306. En una forma de realización, la válvula de control direccional 1306 está en comunicación de fluido con la primera y segunda cámaras de presión 1038, 1310. En algunas formas de realización, la válvula de control direccional 1306 es una válvula de control direccional de cuatro pasos servo controlada. La primera y segunda cámaras de presión 1308, 1310 están configuradas para actuar sobre primero y segundo pistones 1312, 1314, respectivamente. El primero y segundo pistones 1312, 1314 están acoplados, por ejemplo, a un estator 1316. Durante el funcionamiento del sistema de control 1300, la presión del fluido en las cámaras de presión 1308, 1310 puede desplazar los pistones 1312, 1314, lo que tiende a hacer girar el estator 1316 para facilitar un cambio en la relación de transmisión de la CVT 10, por ejemplo. En algunas formas de realización, el cambio de velocidad de los pistones 1312, 1314 se puede conseguir mediante el control de una posición del conjunto de válvulas de la válvula de control de la dirección 1306.

Con referencia ahora a las figuras 62-65, en una forma de realización, se puede acoplar un mecanismo de cambio de velocidad 1350 al tubo de cambio de velocidad 18 de la CVT 10, por ejemplo. El mecanismo de cambio de velocidad 1350 está provisto con una carcasa 1352 generalmente no giratoria que tiene un taladro estriado 1353. El taladro estriado 1353 puede estar adaptado para acoplarse operativamente al eje principal 22, por ejemplo. El mecanismo de cambio de velocidad 1350 está provisto con una polea 1354 que está dispuesta de forma giratoria alrededor del eje principal 22. La polea 1354 tiene un taladro interior estriado 1356. En una forma de realización, la polea 1354 está acoplada a un número de engranajes planetarios 1358. Los engranajes planetarios 1358 están dispuestos radialmente alrededor del eje principal 22. Los engranajes planetarios 1358 se acoplan a una jaula 1360. La jaula 1360 tiene un taladro interior estriado 1362 que está adaptado para acoplarse a un controlador de estator 1361. El controlador de estator 1361 puede ser sustancialmente similar al controlador de estator 166, por ejemplo. La jaula 1360 tiene un número de bolsas planetarias 1363 que están configuradas para recibir los engranajes planetarios 1358. Las bolsas planetarias 1363 pueden ser recesos generalmente circulares formados sobre la periferia de la jaula 1360.

En una forma de realización, la jaula 1360 está acoplada a la carcasa 1352 con un clip 1364. El clip 1364 puede estar formado con un número de lengüetas 1365 que están adaptadas para acoplarse con la carcasa 1352. En una forma de realización, las lengüetas 1365 se acoplan con un número de ranuras 1366 formadas sobre la carcasa 1352. Una vez montada, la jaula 1360 puede girar con respecto a la carcasa 1352, manteniendo al mismo tiempo una posición axial consistente con respecto al controlador del estator 1361. En una forma de realización, el mecanismo de cambio de velocidad 1350 está provisto con una tuerca axial 1368. La tuerca axial 1368 está adaptada para acoplarse al eje principal 22. En una forma de realización, el mecanismo de cambio de velocidad 1350 está provisto con una tuerca de bloqueo 1370 adaptada para acoplarse al taladro estriado 1356 de la carcasa 1352. La tuerca de bloqueo 1370 está adaptada para fijarse a la tuerca axial 1368. Por ejemplo, la tuerca axial 1368 puede estar provista con un número de superficies lisas dispuestas alrededor de la periferia del cuerpo, y la tuerca de bloqueo 1370 puede estar provista con un número de superficies hembra coincidentes formadas alrededor del

taladro interior de la tuerca de bloqueo 1370. Una vez montada, la tuerca de bloque 1370 facilita la alienación de la carcasa 1352 y de manera correspondiente el mecanismo de cambio de velocidad 1350, con respecto al controlador de estator 1361 y la CVT 10, por ejemplo. La carcasa 1352 tiene un número de marcas de sincronización 1377 que se alinean después del montaje con un número de marcas de indización 1379 sobre la tuerca de bloqueo 1370. Una vez que se ha establecido una orientación entre las ranuras de desenganche del chasis de la bicicleta y el requerimiento direccional para la localización del cable sobre el chasis de la bicicleta, se pueden utilizar las marcas de indización 1379 para mantener la orientación después de la retirada y re-instalación de la rueda.

Con referencia todavía a las figuras 62-65, en una forma de realización, la carcasa 1352 está provista con un tope de carcasa de cable 1372. El tope de carcasa de cable 1372 se extiende desde el cuerpo de la carcasa 1352 y está configurado para facilitar la alineación y el acoplamiento de un cable de control de bicicleta estándar, por ejemplo, con la polea 1354. La polea 1354 está provista con lengüetas de retención del extremo del cable 1374. Las lengüetas de retención del extremo del cable 1374 están configuradas para recibir un extremo del cable 1376. El extremo del cable 1376 puede estar fijado a un extremo del cabe de control de bicicleta estándar con un tornillo, por ejemplo.

Durante el funcionamiento de la CVT 10, por ejemplo, se puede conseguir un cambio en la relación de la CVT 10 tensando un cable de control de bicicleta estándar (no mostrado) para facilitar de esta manera una rotación de la polea 1354 con respecto a la carcasa 1350. La rotación de la polea 1354 tiende a hacer girar los engranajes planetarios 1358 alrededor de un engranaje solar 1378. En una forma de realización, el engranaje solar 1378 está formado integral con la carcasa 1352 (figura 65). La rotación de los engranajes planetarios 1358 tiende a hacer girar la jaula 1360 para hacer girar de esta manera el controlador de estator 1361. Debería indicarse que esta configuración proporciona una ventaja mecánica para transferir el par motor al controlador del estator 1361 y reduce de esta manera el esfuerzo de cambio de marchas de la CVT 10.

Volviendo ahora a la figura 66, en una forma de realización, se puede utilizar un conjunto de soporte planetario de tracción 1400 con una cualquiera de las formas de realización de la CVT descritas aquí. El conjunto de soporte planetario de tracción 1400 puede incluir un primer estator 1402 que está adaptado para soportar los planetas de tracción 30, por ejemplo. El primer estator 1402 se acopla a una placa de reacción 1404. La placa de reacción 1404 está coaxial con el primer estator 1402. El primer estator 1402 se acopla operativamente a un estator de desviación 1406. El estator de desviación 1406 está coaxial con el primer estator 1402 y con la placa de reacción 1404. El estator de desviación 1406 está adaptado para girar con respecto al primer estator 1402 y a la placa de reacción 1404. En una forma de realización, el primer estator 1402, la placa de reacción 1404, y el estator de desviación 1406 son sustancialmente similares al primer estator 160, a la placa de reacción 162 y al segundo estator 164, respectivamente. Este primer estator 1402 está provisto con un taladro interior 1403 que está adaptado para recibir, por ejemplo, el eje principal 144. La placa de reacción 1404 está provista con un taladro interior 1405, que está adaptado para recibir, por ejemplo, el eje principal 144. El estator de desviación 1406 está provisto con un taladro interior 1407 que está adaptado para recibir, por ejemplo, el eje principal 144.

Con referencia todavía a la figura 66, en una forma de realización, el estator de desviación 1406 está adaptado para soportar un número de engranajes excéntricos 1408. Los engranajes excéntricos 1408 pueden estar acoplados al controlador de estator 166, por ejemplo. Cada uno de los engranajes excéntricos 1408 incluye una bolsa 1409 que está adaptada para alojar un muelle 1410. El muelle 1410 tiene un primer extremo 1412 que está adaptado para acoplarse con el estator de desviación 1406. El muelle 1410 tiene un segundo extremo 1414 que está adaptado para acoplarse con el engranaje excéntrico 1408. Durante el funcionamiento de la CVT, se puede conseguir un cambio en la relación de transmisión haciendo girar el estator de desviación 1406 con respecto al primer estator 1402. La rotación del estator de desviación 1406 se puede conseguir haciendo girar los engranajes excéntricos 1408. Los engranajes excéntricos 1408 se acoplan con el estator de desviación 1406 de una manera sustancialmente similar a como los engranajes excéntricos 148 están acoplados con el segundo estator 164. En una forma de realización, los muelles 1410 aplican fuerza a los engranajes excéntricos 1408 que tienden a mover el estator de desviación 1406 a una posición que corresponde a una relación de transmisión reductora. En una forma de realización, los muelles 1410 pueden estar dimensionados para proporcionar una fuerza capaz de superar las fuerzas de fricción en la CVT y en los componentes de cambio de velocidad.

Volviendo ahora a las figuras 67-69, en una forma de realización, un mecanismo de cambio de velocidad 1450 puede estar acoplado al tubo de cambio de velocidad 18 de la CVT 10, por ejemplo. El mecanismo de cambio de velocidad 1450 puede estar provisto con una carcasa 1452 generalmente no giratoria que tiene un taladro interior estriado 1453. El taladro interior estriado 1453 está adaptado para acoplarse a una tuerca de bloqueo 1454. La tuerca de bloqueo 1454 está provista con una circunferencia estriada coincidente 1455. La tuerca de bloqueo 1454 está provista con un número de caras de reacción 1456 que están configuradas para acoplarse con una tuerca axial 1457. La tuerca axial 1457 se acopla al eje principal 22, por ejemplo, con roscas. En una forma de realización, el mecanismo de cambio de velocidad 1450 incluye una polea 1458 que está acoplada operativamente a la carcasa 1452. La polea 1458 es giratoria con respecto a la carcasa 1452. La polea 1458 tiene un taladro interior engranado 1459 que está adaptado para acoplarse a un número de engranajes planetarios 1460. Los engranajes planetarios 1460 están soportados en una jaula 1462. La jaula 1462 es sustancialmente similar a la jaula 1360. Los engranajes

planetarios 1460 se acoplan a un engranaje solar 1461 que está formado alrededor del taladro interior estriado 1453 de la carcasa 1452. En una forma de realización, la jaula 1462 tiene un taladro interior estriado 1463 que puede estar acoplado a un controlador de estator, tal como el controlador de estator 1361, por ejemplo. El mecanismo de cambio de velocidad 1450 puede incluir un clip de retención 1464 que se acopla a la polea 1458.

5 Con referencia de nuevo a la figura 67, en una forma de realización, la carcasa 1452 puede tener una cara delantera 1470 y una cara trasera 1472. Típicamente, la cara trasera 1472 está dispuesta en la proximidad del casco de cubo 11, por ejemplo, de manera que la cara delantera 1470 está a la vista cuando el mecanismo de cambio de velocidad 1450 está montado en la CVT 10. La cara delantera 1472 puede estar provista con un número de muescas 1474 formadas radialmente alrededor del taladro interior 1453. La cara delantera 1474 puede estar provista con un conjunto de recesos 1475 que flanquean el taladro interior 1453. Los recesos 1475 pueden estar adaptados para recibir una herramienta, tal como un destornillador, para retirar la tuerca de bloqueo 1454. En una forma de realización, la carcasa 1452 puede estar provista con un primer tope de carcasa de cable 1476 que está dispuesto entre la cara delantera 1470 y la cara trasera 1472. La carcasa 1452 puede estar provista con un segundo tope de carcasa de cable 1478 que está dispuesto entre la cara delantera 1470 y la cara trasera 1472. En una forma de realización, el primer tope de carcasa de cable 1476 está generalmente paralelo al segundo tope de carcasa de cable 1478. Cada uno de los primeros y segundos topes de carcasa de cable 1476, 1478 está provisto con ranuras 1480. Las ranuras 1480 facilitan el montaje de un cable de control de bicicleta estándar a la carcasa 1452.

En una forma de realización, la polea 1458 está provista con una lengüeta 1482 que se extiende desde la periferia de la polea 1458. La lengüeta 1482 está adaptada para acoplarse a una tapa de retención del cable 1484. La lengüeta 1482 puede tener un primer receso 1486 que está adaptado para recibir una porción curvada 1488 de la tapa de retención del cable 1484. La lengüeta 1482 puede estar provista con un segundo receso 1490 que está adaptado para recibir un tope de extremo de cable 1492. La lengüeta 1482 puede estar formada con una ranura 1487. La ranura 1487 facilita el acoplamiento del primero y segundo cables 1496, 1500 a la polea 1458. La tapa de retención del cable 1484 puede estar fijada a la lengüeta 1482 con un clip 1494. La tapa de retención del cable 1484 está adaptada para recibir un primer cable 1496. El primer cable 1496 se muestra parcialmente en las figuras 67-70. El primer cable 1496 está fijado a la tapa de retención del cable 1484 con un tornillo de ajuste 1497, por ejemplo. El tornillo de ajuste 1497 se enrosca en un taladro 1498. El tornillo de ajuste 1497 aprieta el primer cable 1496 contra la tapa de retención del cable 1484 (figura 70). Un extremo 1496A del primer cable 1496 se puede extender más allá de la tapa de retención del cable 1484. Típicamente, el extremo 1496A está cortado estrechamente a la tapa de retención del cable 1484. En una forma de realización, un tornillo de ajuste 1502 está adaptado para asegurar parcialmente un segundo cable 1500 a la tapa de retención del cable 1484. La tapa de retención del cable 1484 está provista con canales internos para el primero y segundo cables 1496, 1500. Para fines de claridad, solamente una porción del segundo cable 1500 se muestra en las figuras 67-69. El primer cable 1496 se puede arrollar alrededor de la polea 1458 y puede salir del mecanismo de cambio de velocidad 1450 en el primer tope de la carcasa del cable 1476. El segundo cable 1500 se puede arrollar alrededor de la polea 1458 y salir del mecanismo de cambio de velocidad 1450 en el segundo tope de la carcasa de cable 1478.

En una forma de realización, el clip 1494 es un miembro generalmente similar al muelle que tiene una curvatura 1504 que está adaptada para acoplarse a un labio 1493 que está formado sobre la lengüeta 1482. El clip 1494 está provisto con una primera extensión 1506 que se extiende desde la curvatura 1504 y está configurado para cubrir generalmente una porción de la tapa de retención del cable 1484. El clip 1494 está provisto con una segunda extensión 1508 que se extiende desde la curvatura 1504 y que está adaptado para proporcionar un medio para retirar o montar el clip 1494. El clip 1494 puede estar provisto con una ranura 1510 para proporcionar holgura para el segundo cable 1500.

Una vez montado, se puede aplicar una fuerza al primer cable 1496 que tiende a facilitar una rotación de la polea 1458 en una primera dirección y, por consiguiente, un cambio en la relación de la CVT, por ejemplo, desde una relación de reducción hacia una relación de anulación. Se puede aplicar una fuerza al segundo cable 1500 que tiende a facilitar una rotación de la polea 1458 en una segunda dirección y, por consiguiente, un cambio en la relación de la CVT, por ejemplo desde una relación de anulación hacia una relación de reducción.

Debería indicarse que la descripción anterior ha proporcionado dimensiones para ciertos componentes o subconjuntos. Las dimensiones o rangos de dimensiones mencionados, se proporcionan para cumplir de la mejor manera posible con ciertos requerimientos legales, tales como el mejor modo de realización. No obstante, el alcance de la invención descrita aquí debe determinarse solamente por el lenguaje de las reivindicaciones y, por consiguiente, ninguna de las dimensiones mencionadas debe entenderse en el sentido de limitación a las formas de realización de la invención, salvo cuando una reivindicación hace que una dimensión específica, o rango de la misma, sea una característica de la reivindicación.

La descripción anterior detalla ciertas formas de realización de la invención. No obstante, se apreciará que independientemente del nivel de detalle de lo anterior en el texto, la invención se puede practicar de muchas maneras. Como se indica también anteriormente, debería indicarse que el uso de terminología particular cuando se describen ciertas características o aspectos de la invención no deberían interpretarse en el sentido de que implique

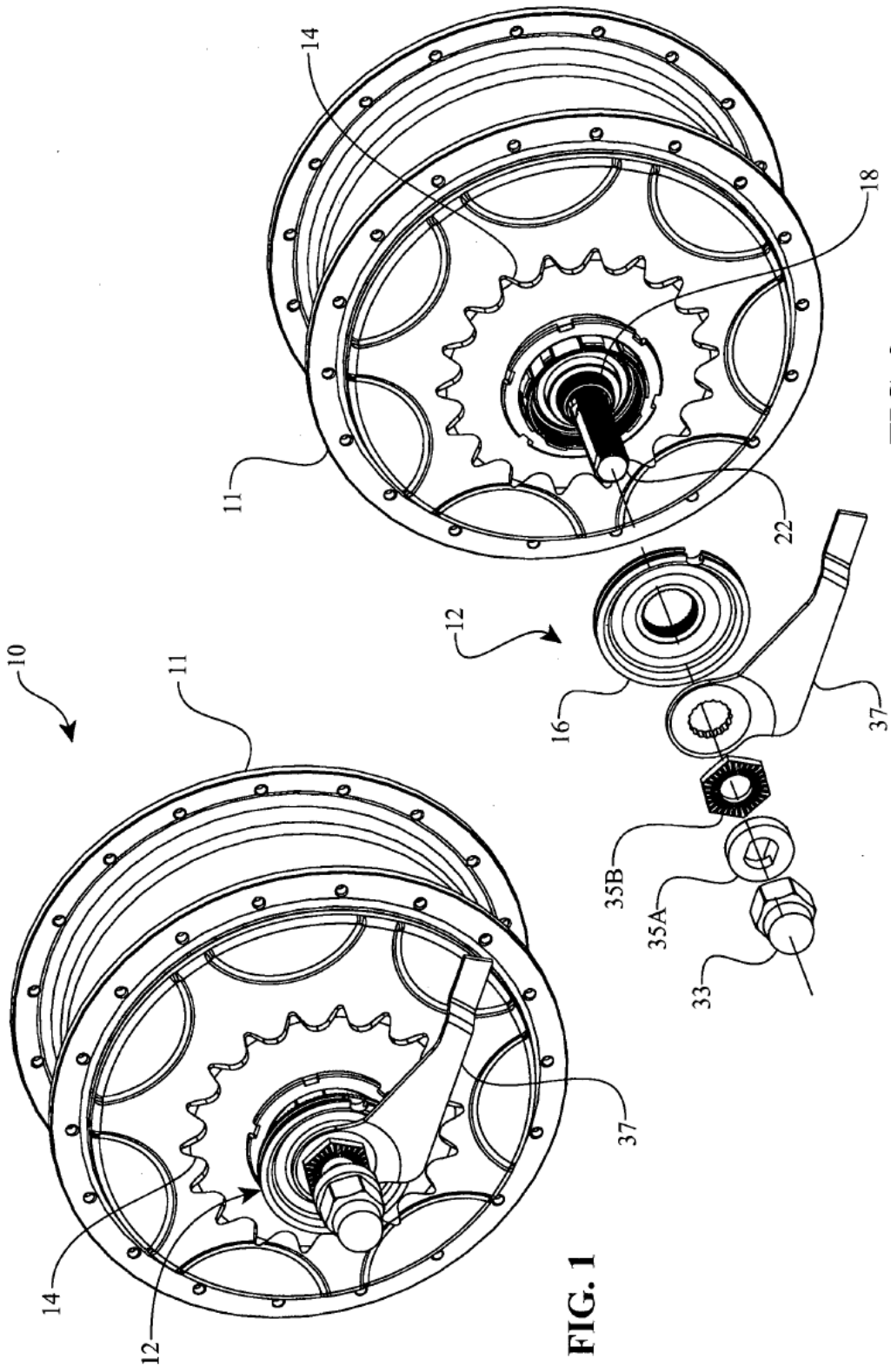
que la terminología que se re-define aquí esté restringida a incluir rasgos específicos de las características o aspectos de la invención con los que está asociada esa terminología.

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Un conjunto de estator para una transmisión variable continuamente (CVT) (140) que tiene una pluralidad de conjuntos planetarios de tracción (142) comprendiendo el conjunto de estator:
- un primer estator (160) que tiene una pluralidad de ranuras radiales de guía (161); y
  - 5 un segundo estator (164) coaxial con el primer estator (160), estando configurados el primero y segundo estatores (160, 164) para girar uno con relación al otro, teniendo el segundo estator (164) una pluralidad de ranuras de guía (165) desviadas radialmente;
  - caracterizado por que el conjunto de estator comprende, además,
  - una placa de reacción (162) coaxialmente con el primero y segundo estatores (160, 164);
  - 10 una pluralidad de engranajes excéntricos (168) acoplados a la placa de reacción (162) y el primer estator (160); y
  - un controlador de estator (166) acoplado a cada uno de los engranajes excéntricos (168);
  - en el que los engranajes excéntricos (168) están provistos con un lóbulo de leva (170) adaptado para acoplarse a la placa de reacción (162);
  - 15 en el que cada engranaje excéntrico (168) está provisto con un lóbulo de reacción (172) que está adaptado para acoplarse al segundo estator (164); y
  - en el que el lóbulo de levas (170) está provisto con un centro de rotación que está desviado desde un centro de rotación del lóbulo de reacción (172).
- 2.- El conjunto de estator de la reivindicación 1, que comprende, además, un bloque de cambio de velocidad (206) acoplado al lóbulo de levas (170), estando dispuesto el bloque de cambio de velocidad (206) para contactar con el segundo estator (164).
- 3.- El conjunto de estator de la reivindicación 1, que comprende, además, un muelle (1410) acoplado a cada engranaje excéntrico (168), estando el muelle (1410) acoplado al primer estator (160).
- 4.- El conjunto de estator de la reivindicación 1, en el que la placa de reacción (162) está dispuesta entre el primer estator (160) y el segundo estator (164).
- 5.- El conjunto de estator de la reivindicación 1, en el que las ranuras (165) desviadas radialmente forman un ángulo con respecto a las ranuras radiales (161), estando el ángulo en el rango de 3 a 45 grados.
- 6.- El conjunto de estator de la reivindicación 5, en el que el ángulo de 20 grados.
- 7.- El conjunto de estator de la reivindicación 5, en el que el ángulo es 10 grados.
- 8.- El conjunto de estator de la reivindicación 1, en el que el controlador de estator (1361) está acoplado operativamente al primer estator, y el conjunto de estator comprende, además:
- una polea (1354) que tiene un taladro interior estriado (1356);
  - una pluralidad de engranajes planetarios (1358) acoplados al taladro interior (1356) de la polea (1354);
  - un brazo de reacción (1352) acoplado operativamente a un árbol principal (22) de la CVT;
  - 35 un engranaje solar (1378) acoplado al brazo de reacción (1352), estando el engranaje solar (1378) acoplado a cada engranaje planetario (1358); y
  - una jaula (1360) acoplada a los engranajes planetarios (1358), teniendo la jaula (1360) un taladro interior estriado (1362) acoplado al controlador de estator (1361); y
  - en el que la polea (1354) está adaptada para recibir primero y segundo cables de control.
- 9.- El conjunto de estator de la reivindicación 8, en el que el controlador de estator (1361) está configurado para hacer girar el primer estator con respecto al segundo estator.
- 10.- El conjunto de estator de la reivindicación 8, que comprende, además, una tapa de retención del cable (1484) acoplada a la polea (1458).

11.- El conjunto de estator de la reivindicación 9, en el que el brazo de rotación está adaptado para soportar primera y segunda carcassas de cables.

12.- El conjunto de estator de la reivindicación 10, que comprende, además, un clip (1494) fijado a la tapa de retención del cable (1484).



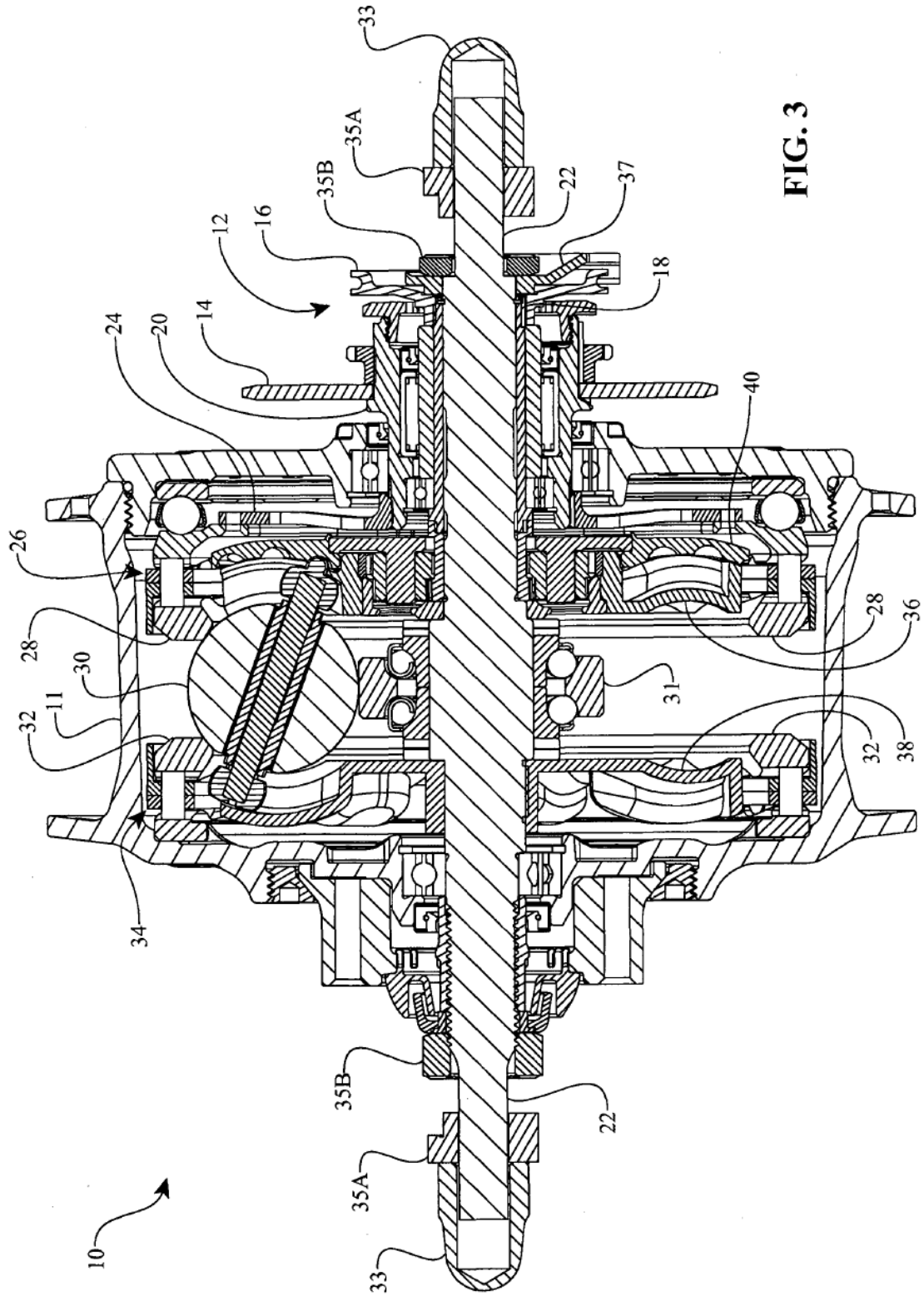


FIG. 3



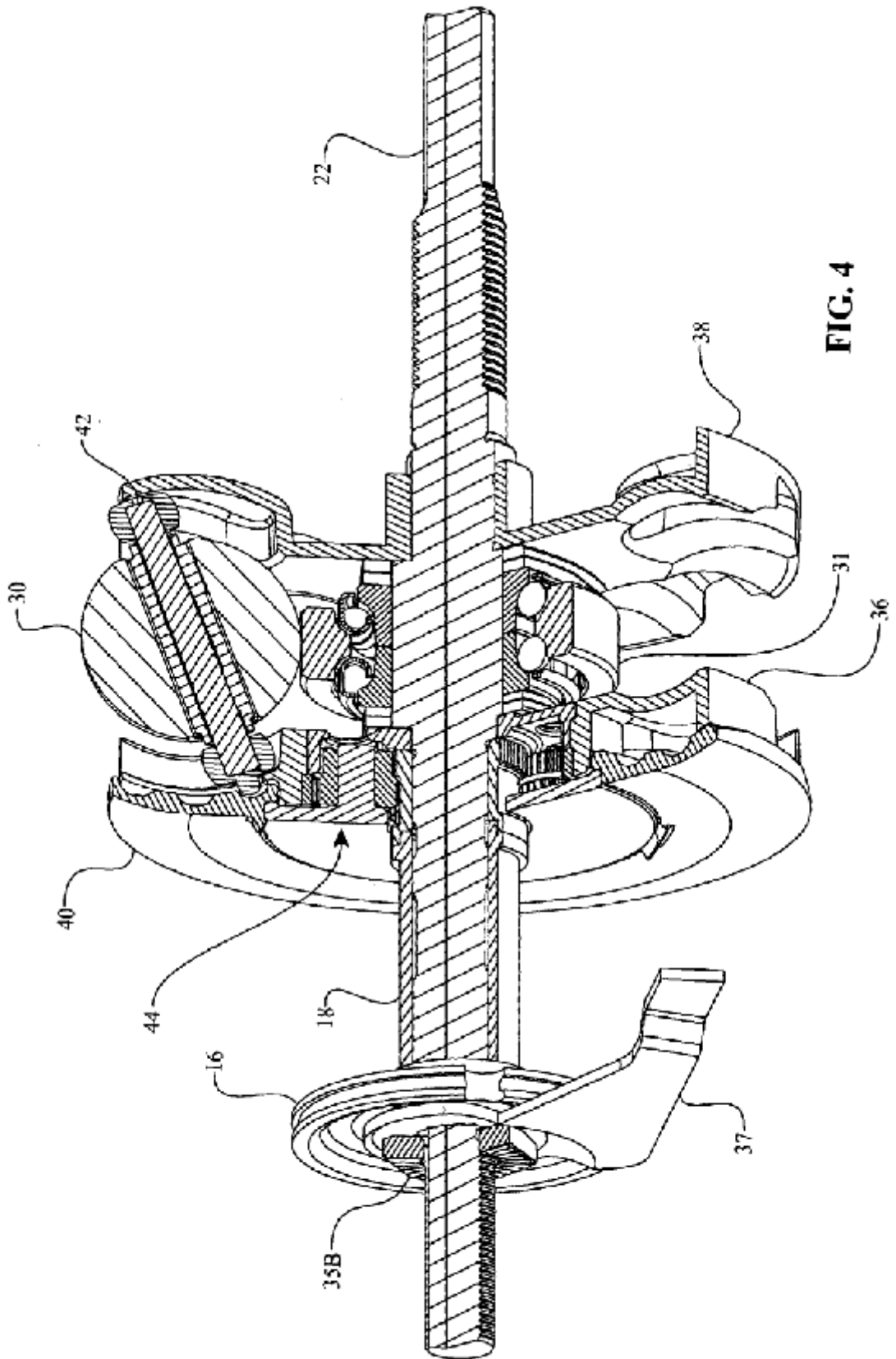


FIG. 4

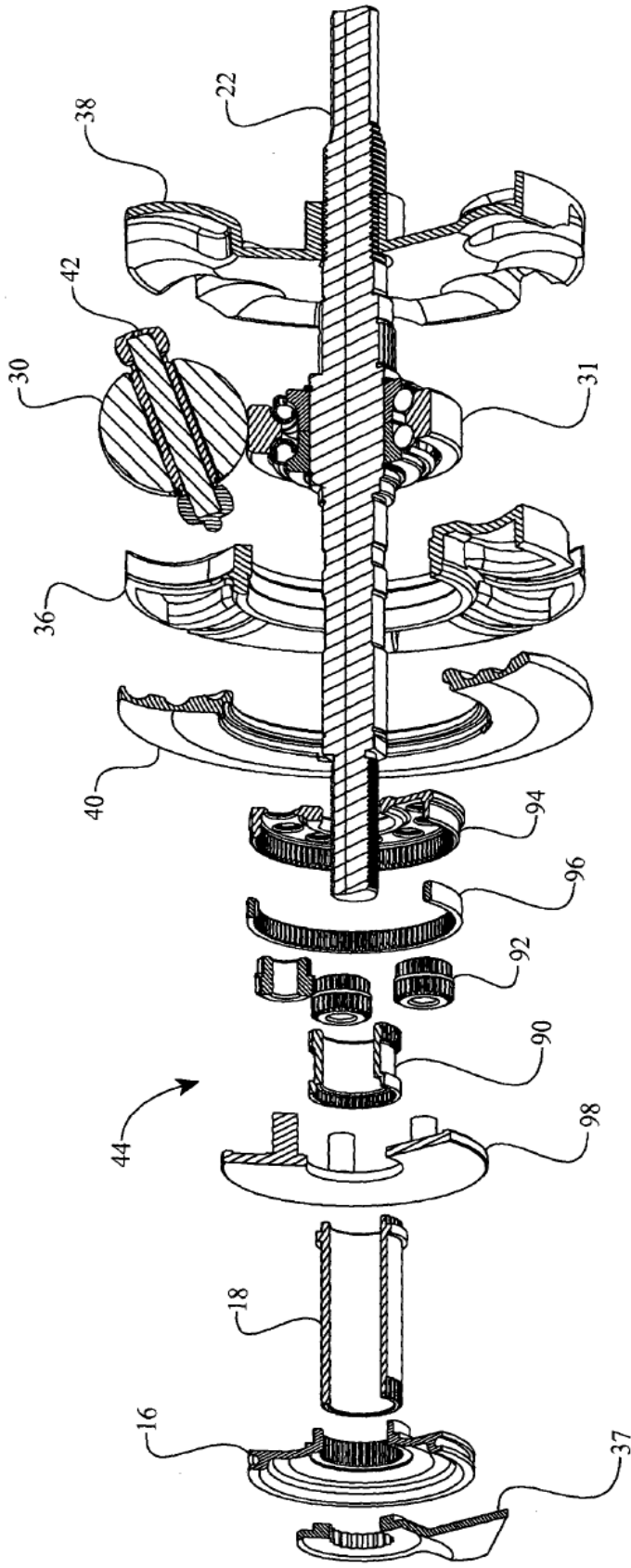
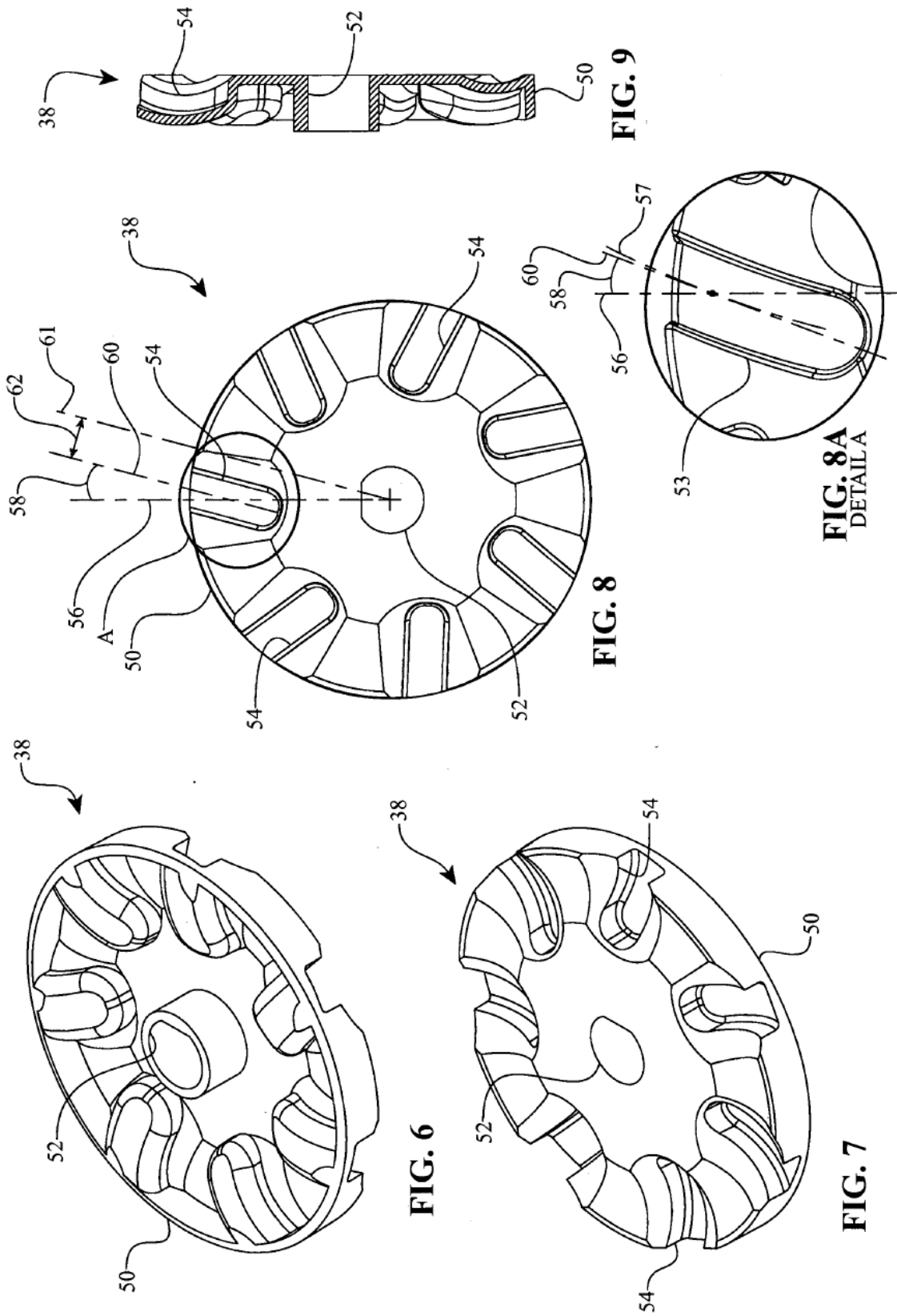


FIG. 5



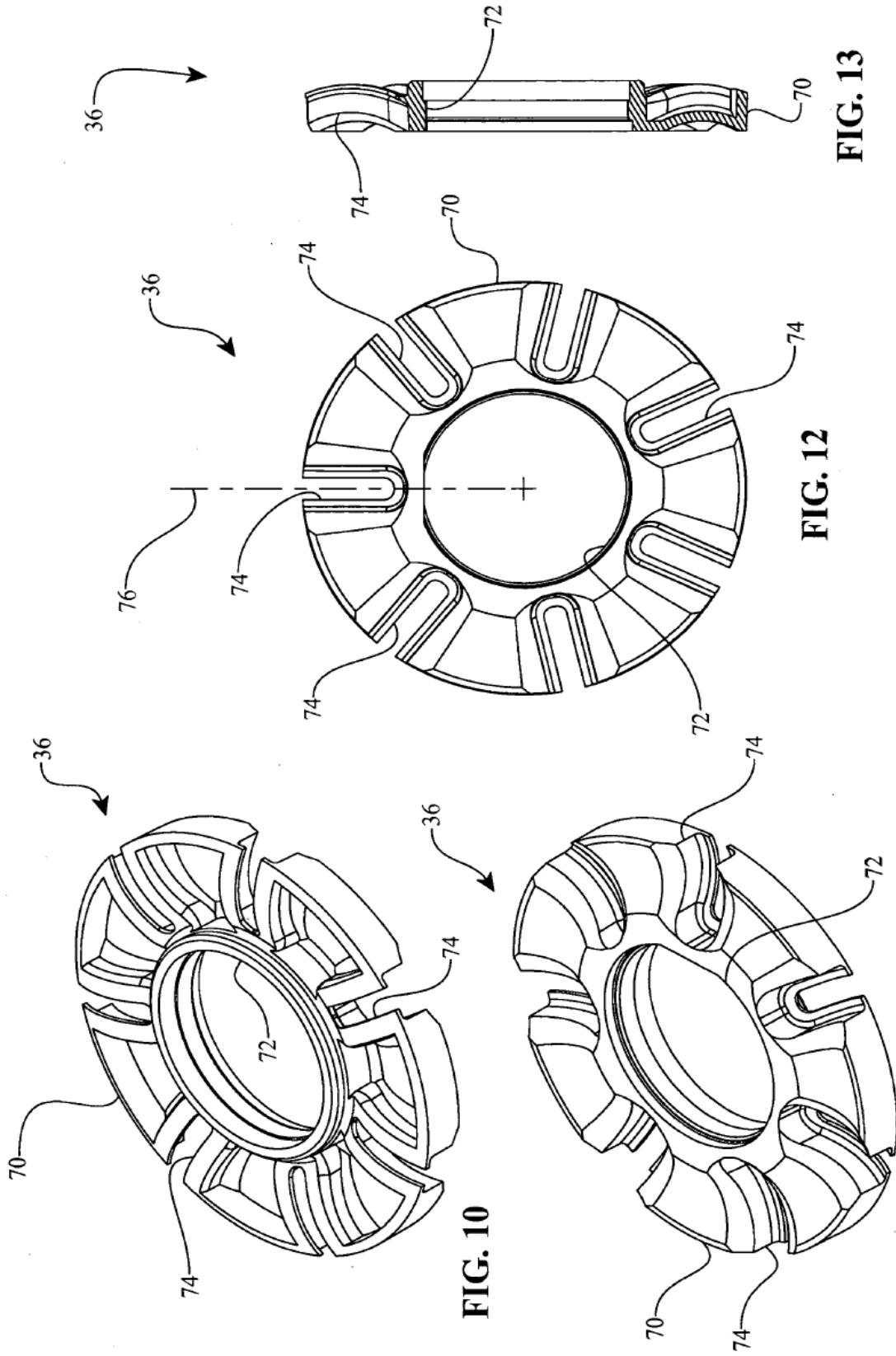
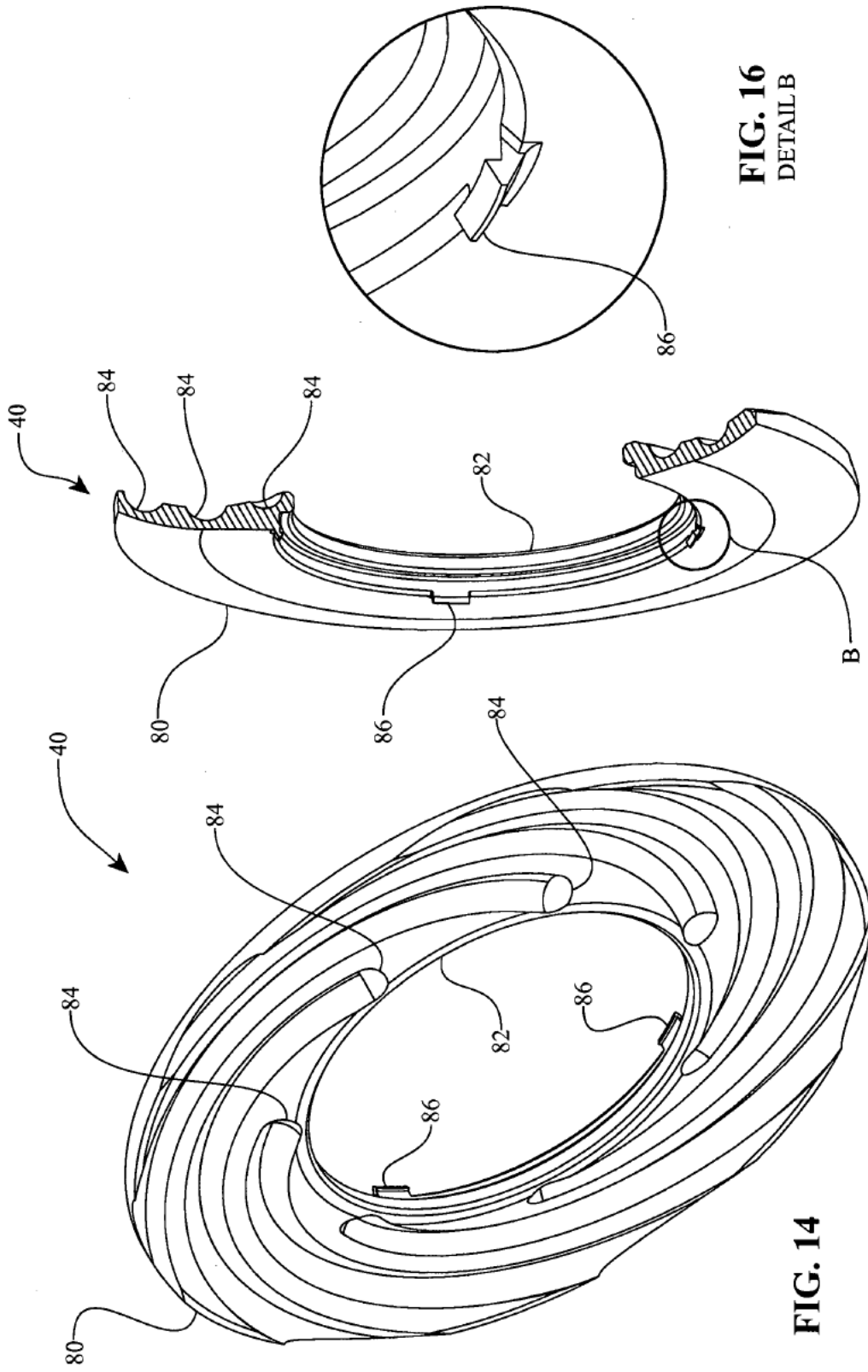


FIG. 10

FIG. 12

FIG. 13

FIG. 11



**FIG. 14**

**FIG. 15**

**FIG. 16**  
DETAIL B

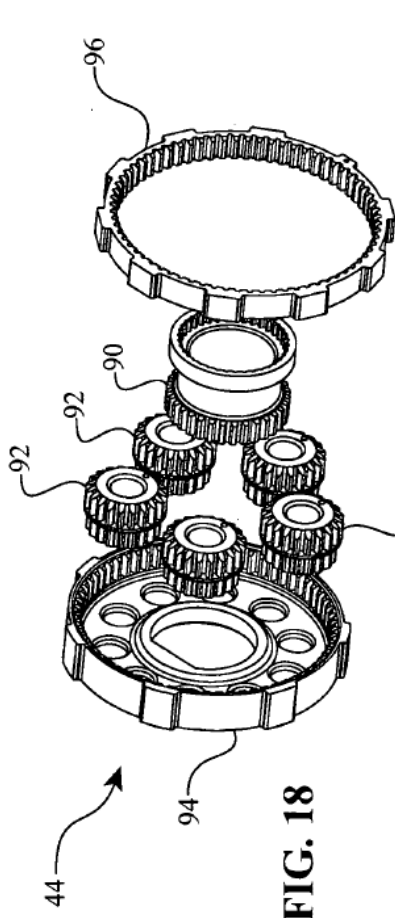


FIG. 18

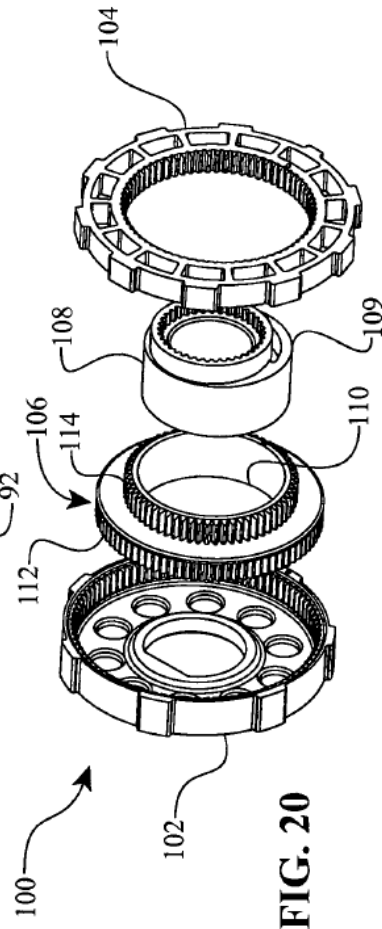


FIG. 20

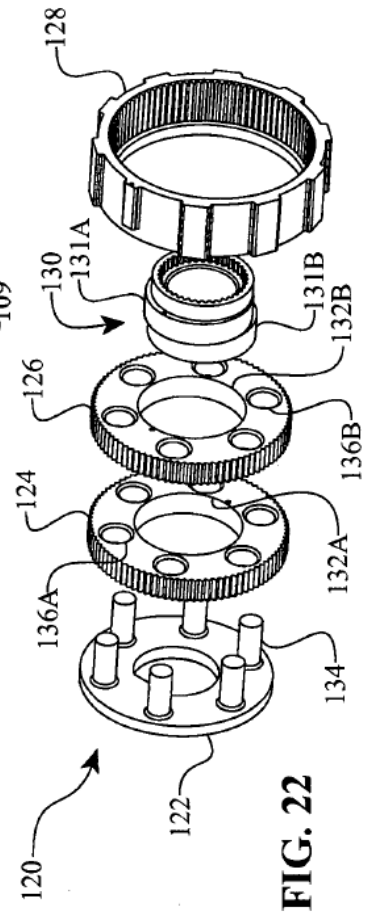


FIG. 22

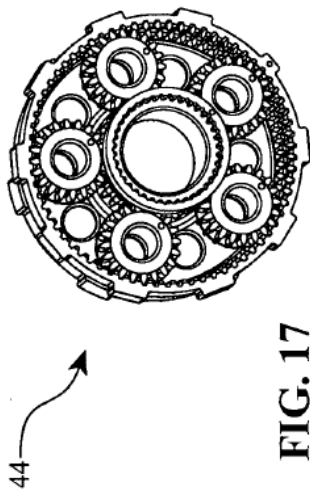


FIG. 17

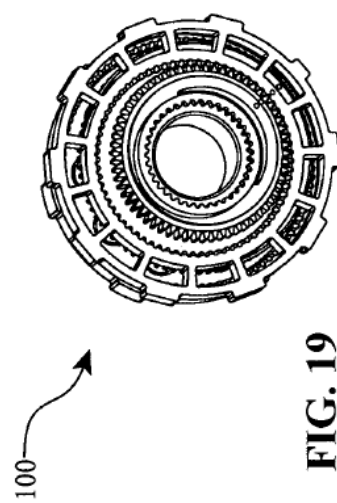


FIG. 19

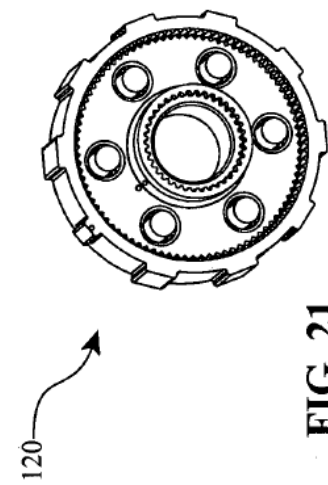
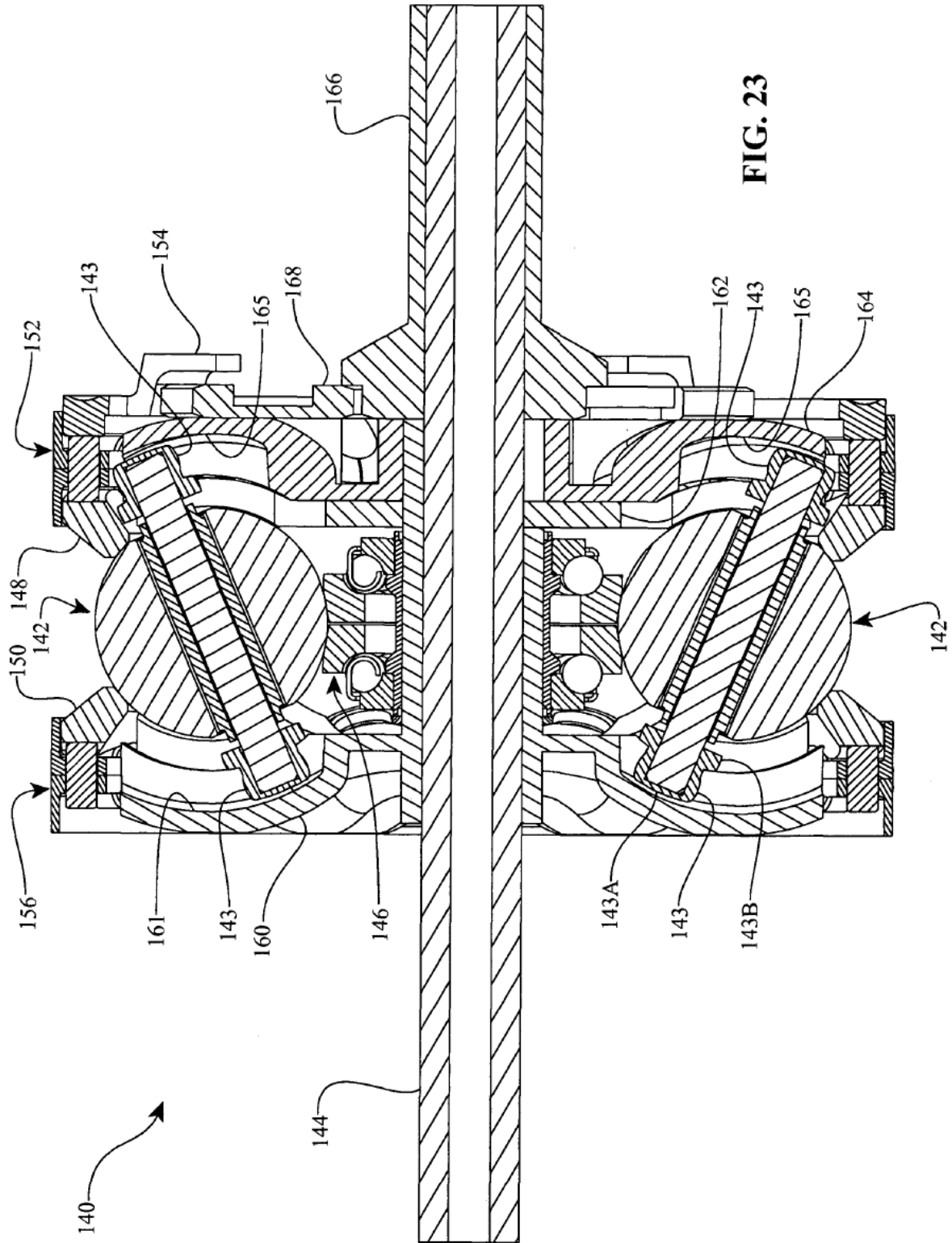


FIG. 21



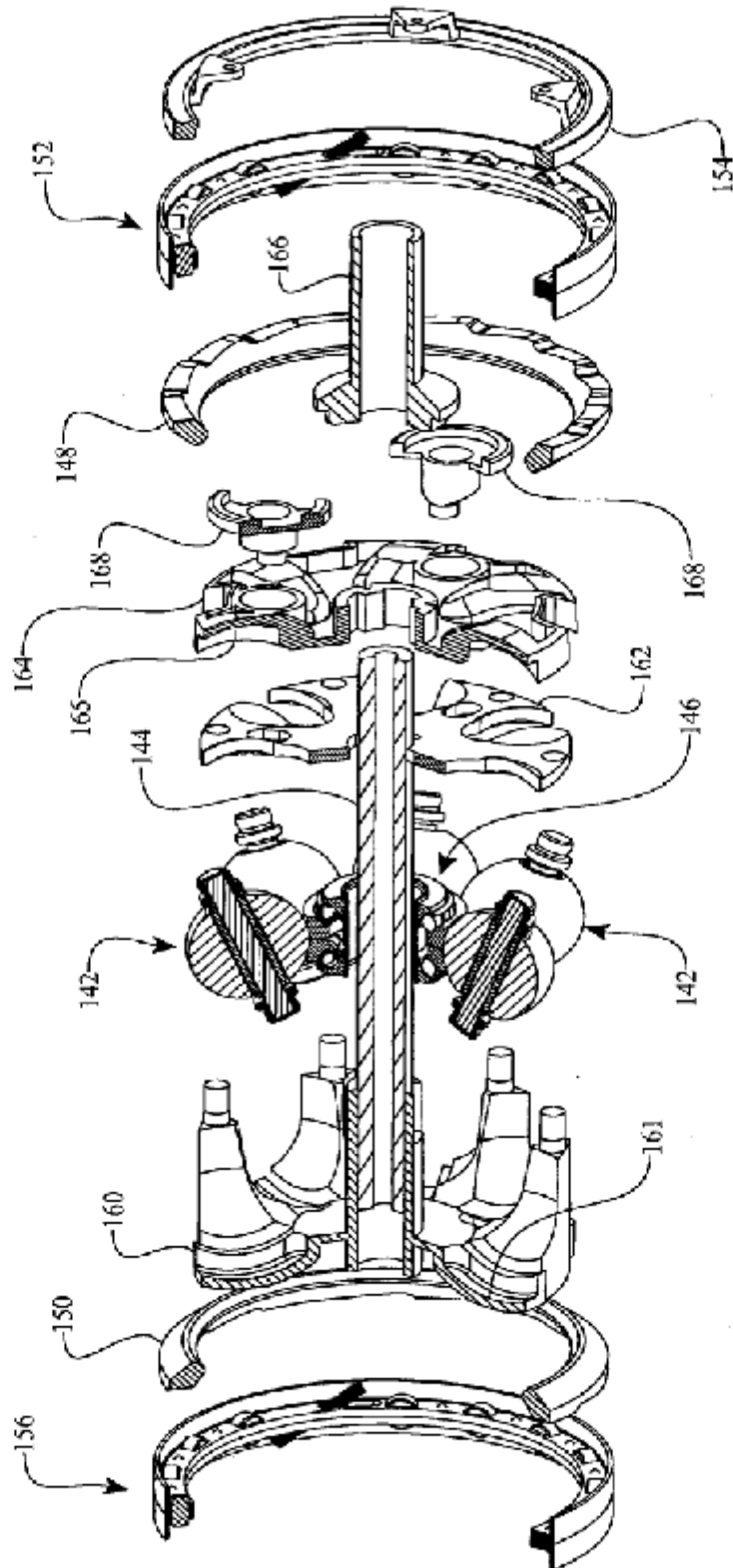
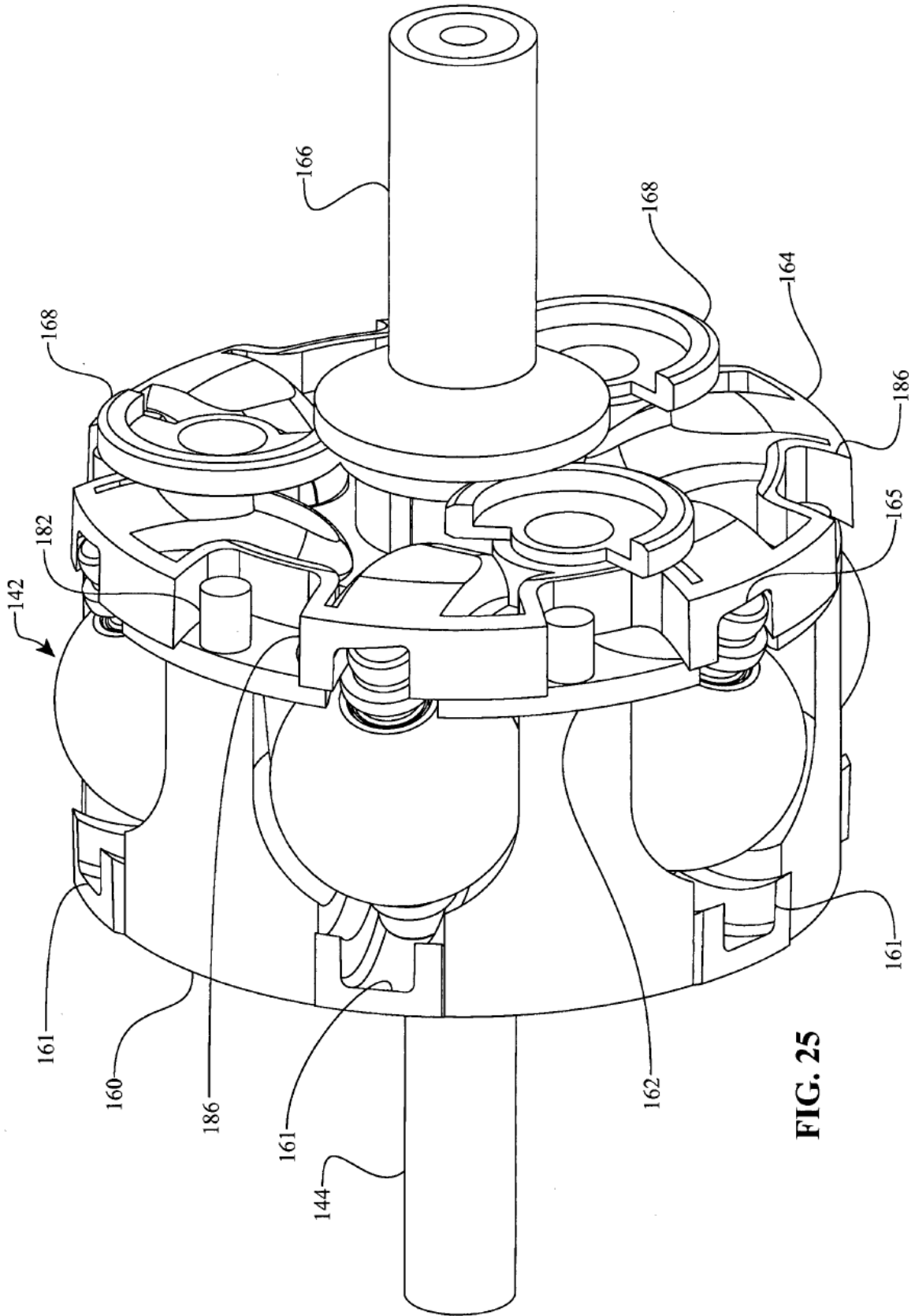
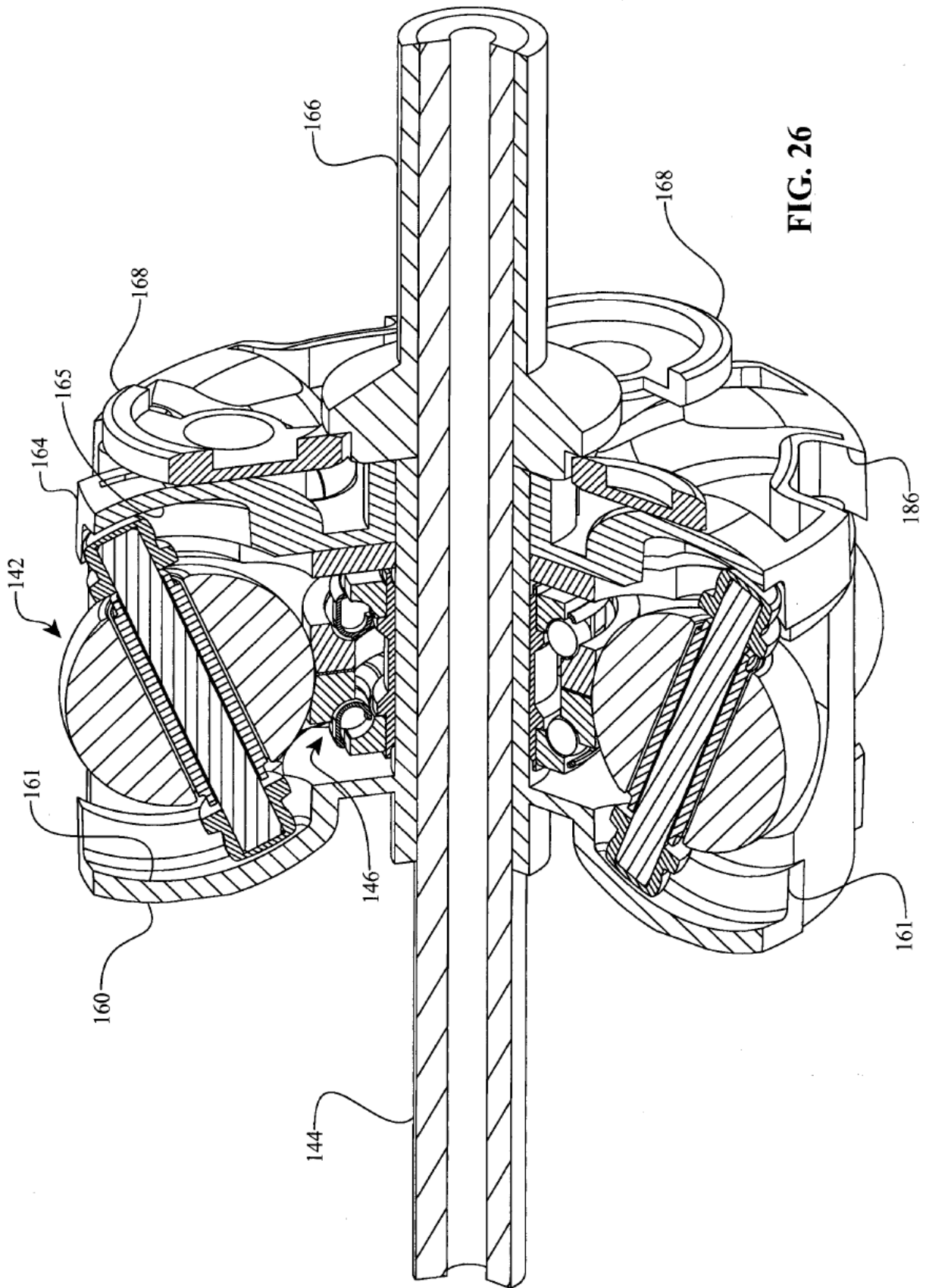


FIG. 24





**FIG. 25**



**FIG. 26**

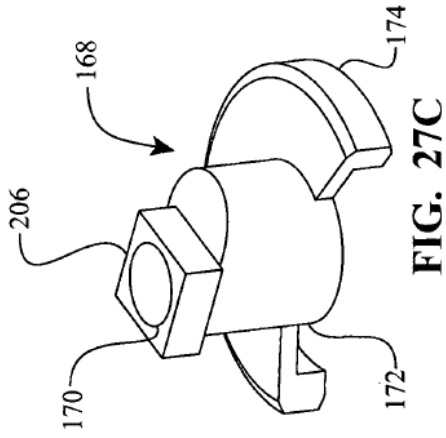


FIG. 27C

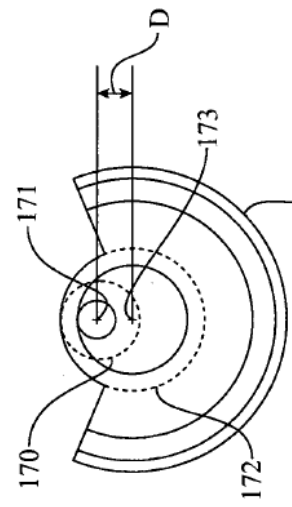


FIG. 27B

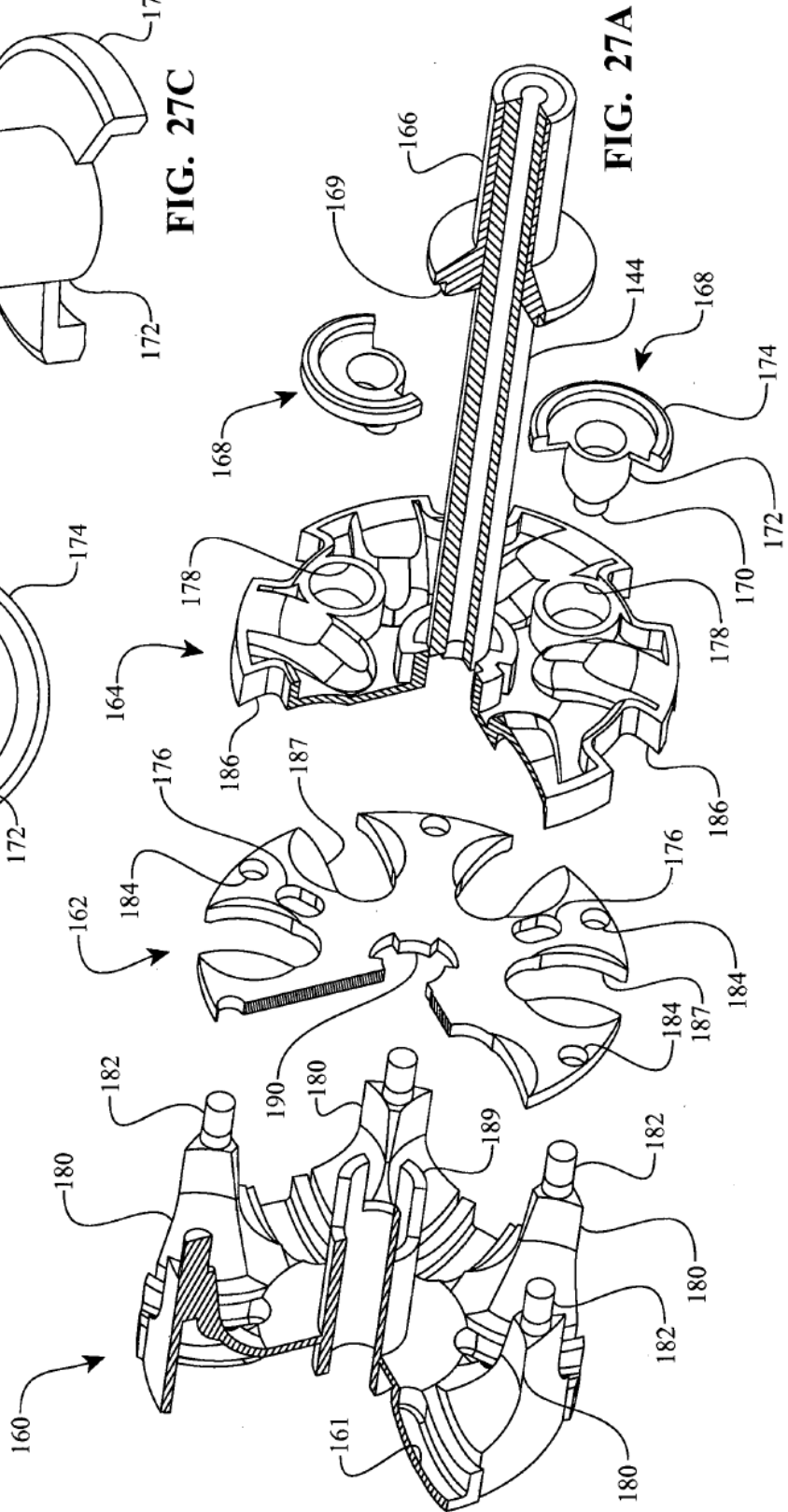


FIG. 27A

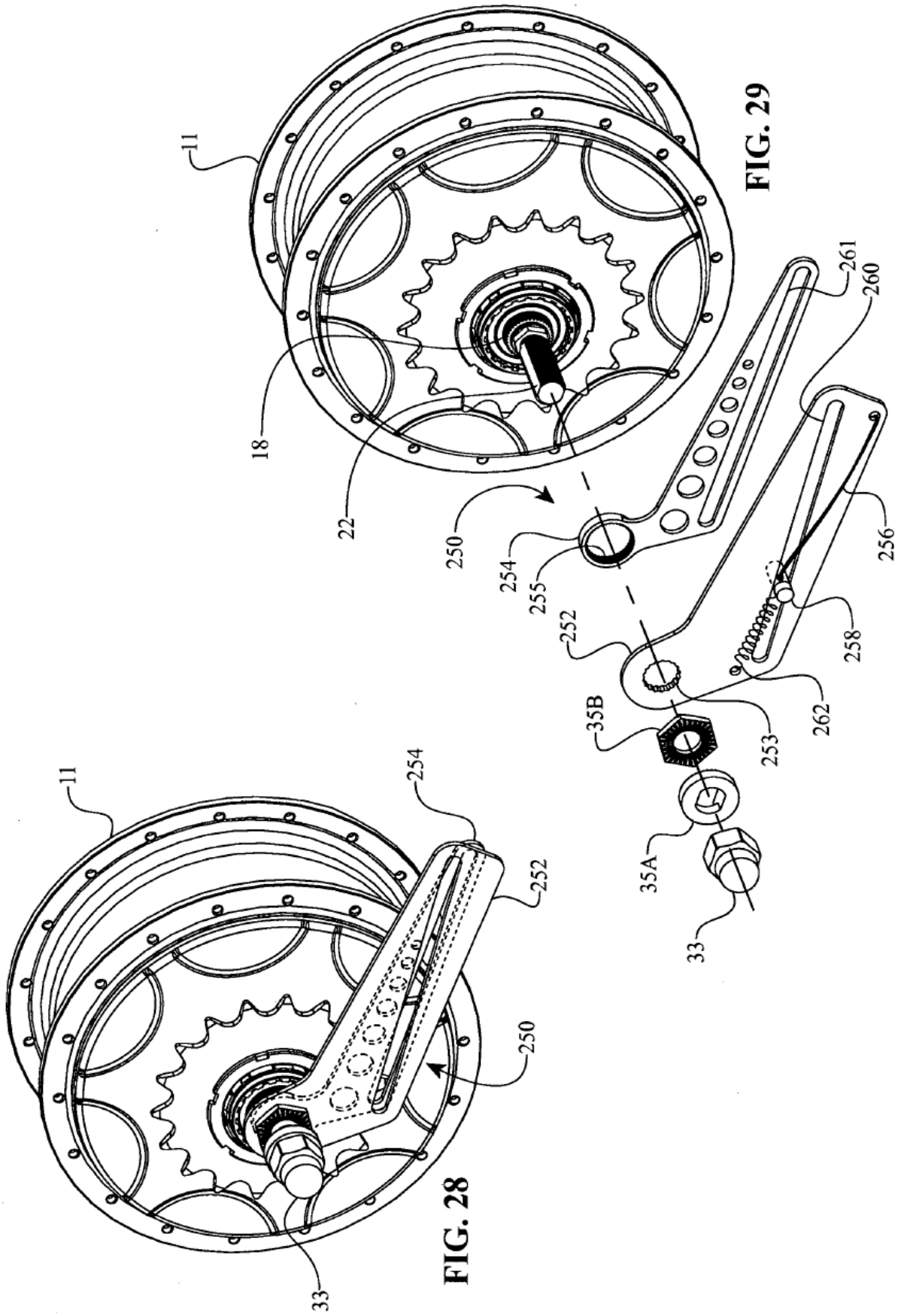
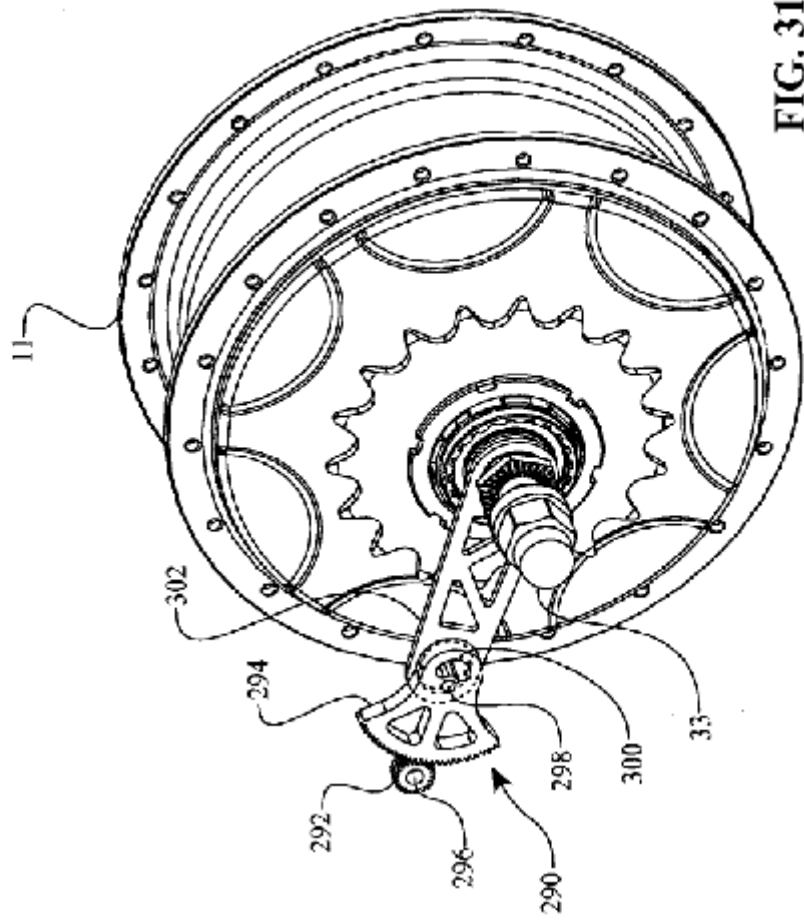
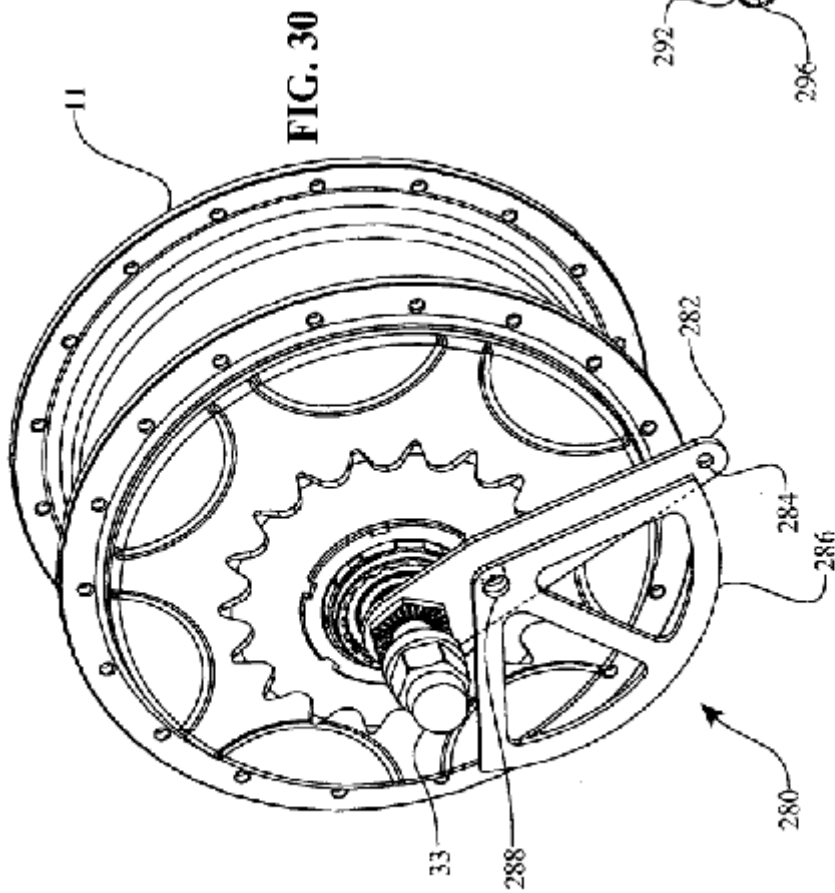
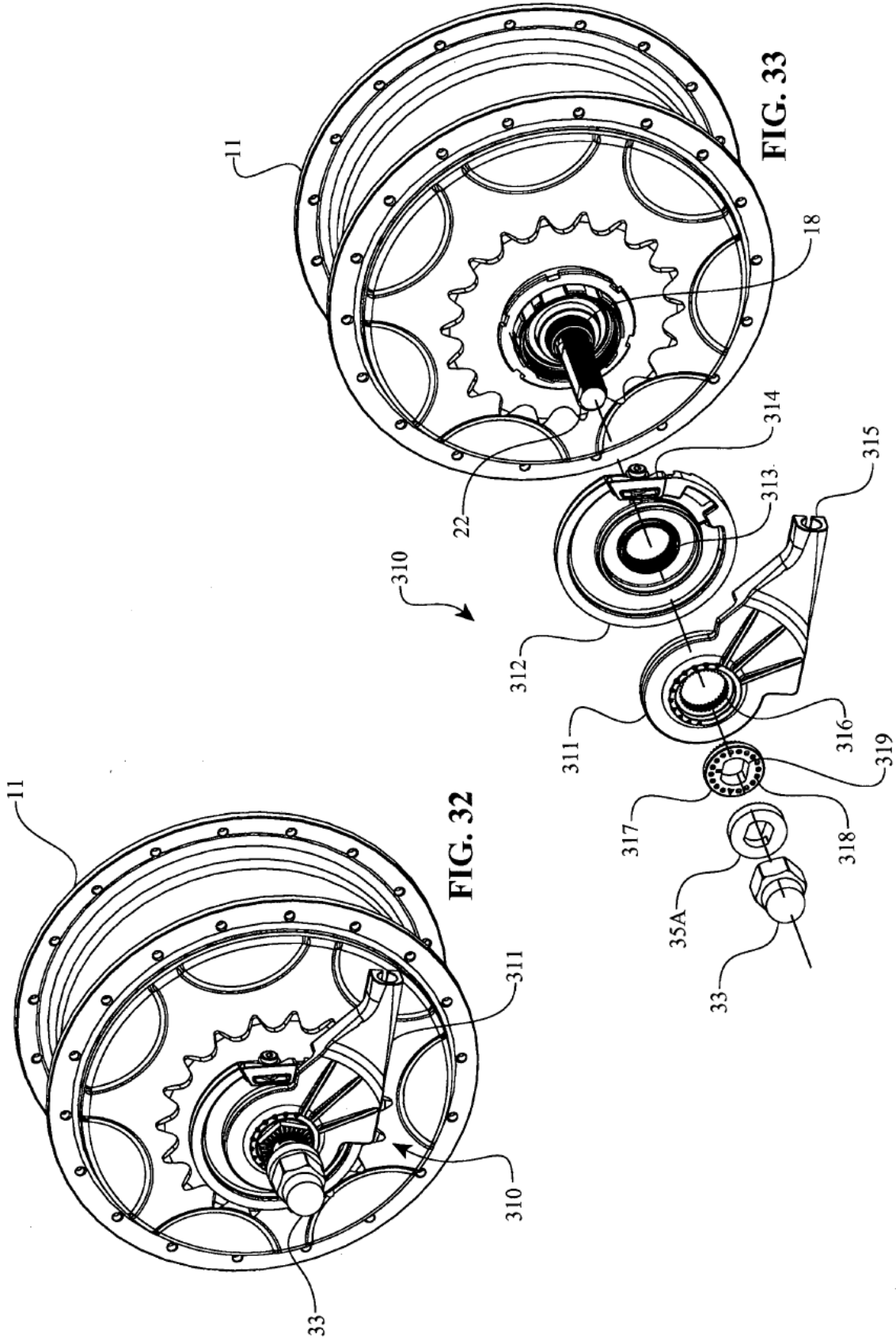
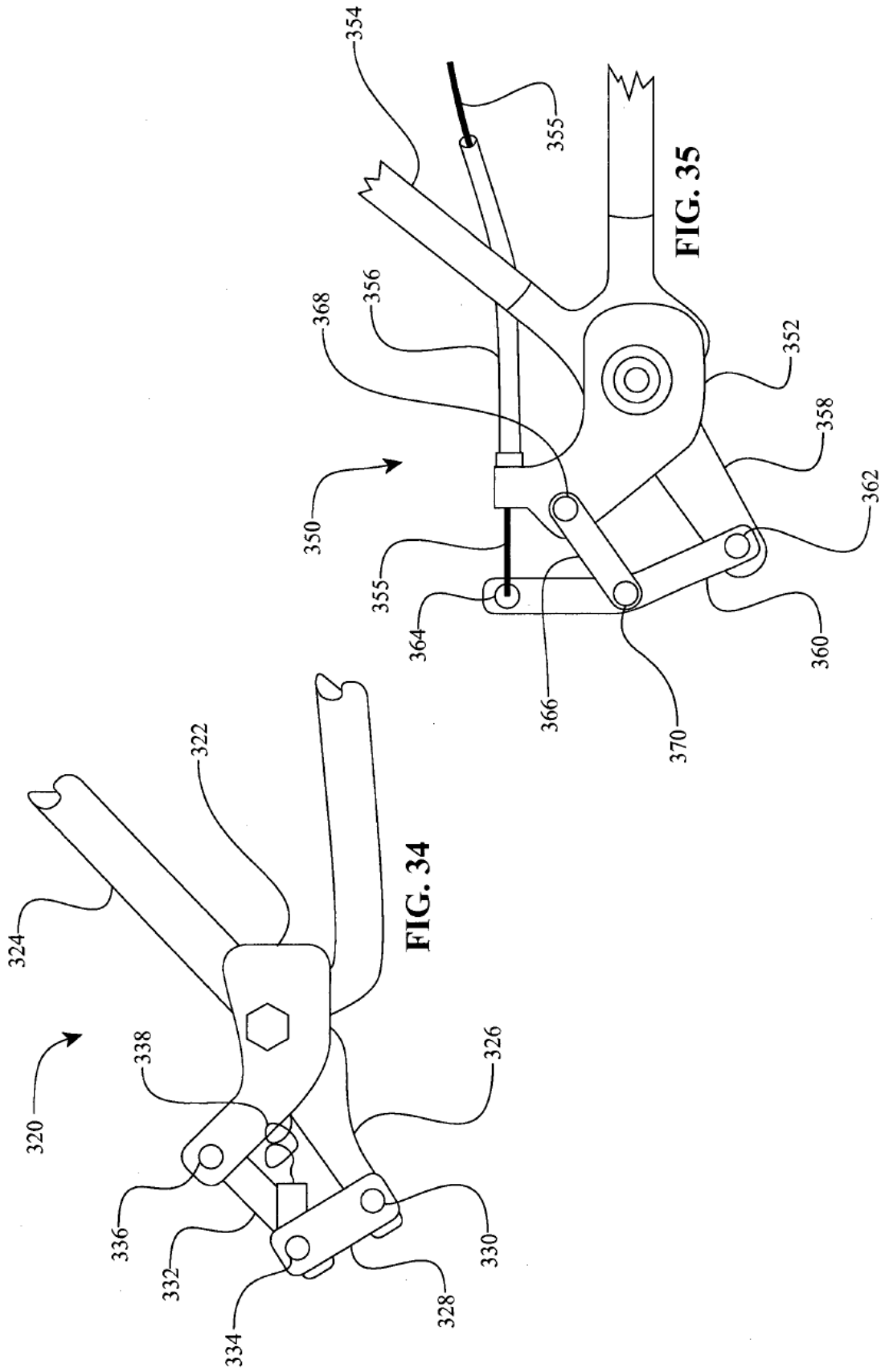


FIG. 28

FIG. 29







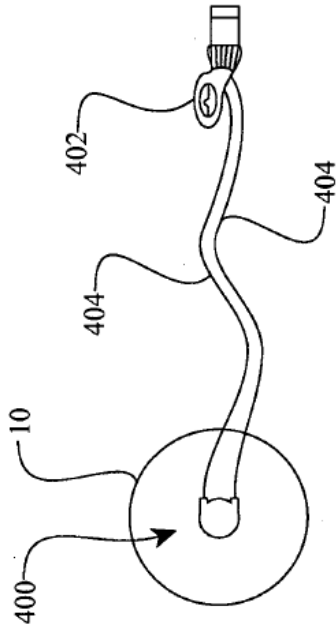


FIG. 36

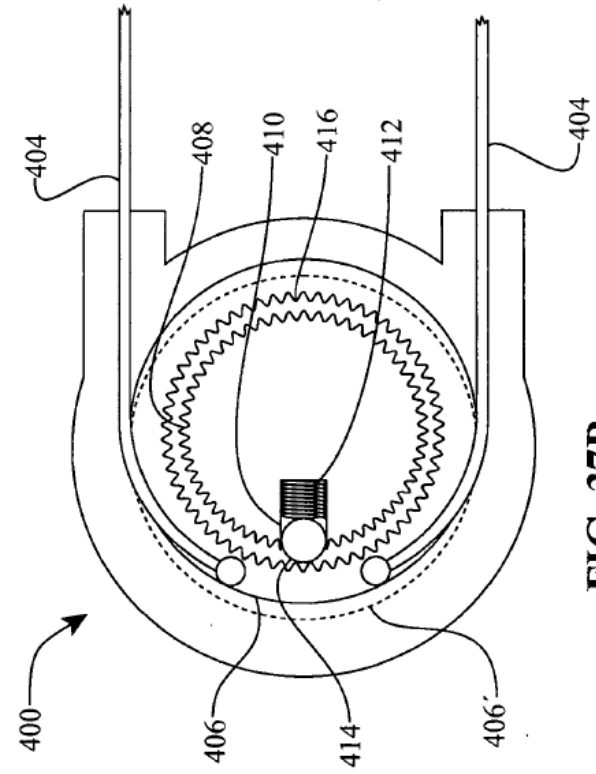


FIG. 37B

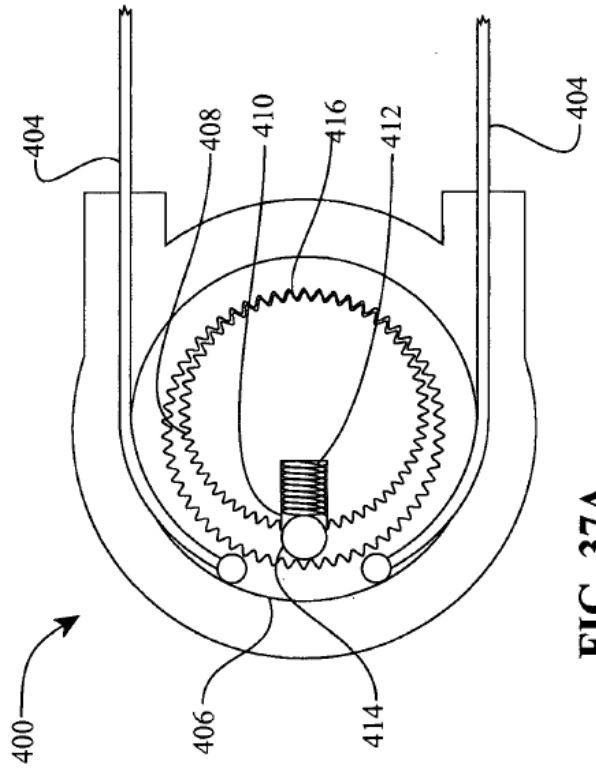
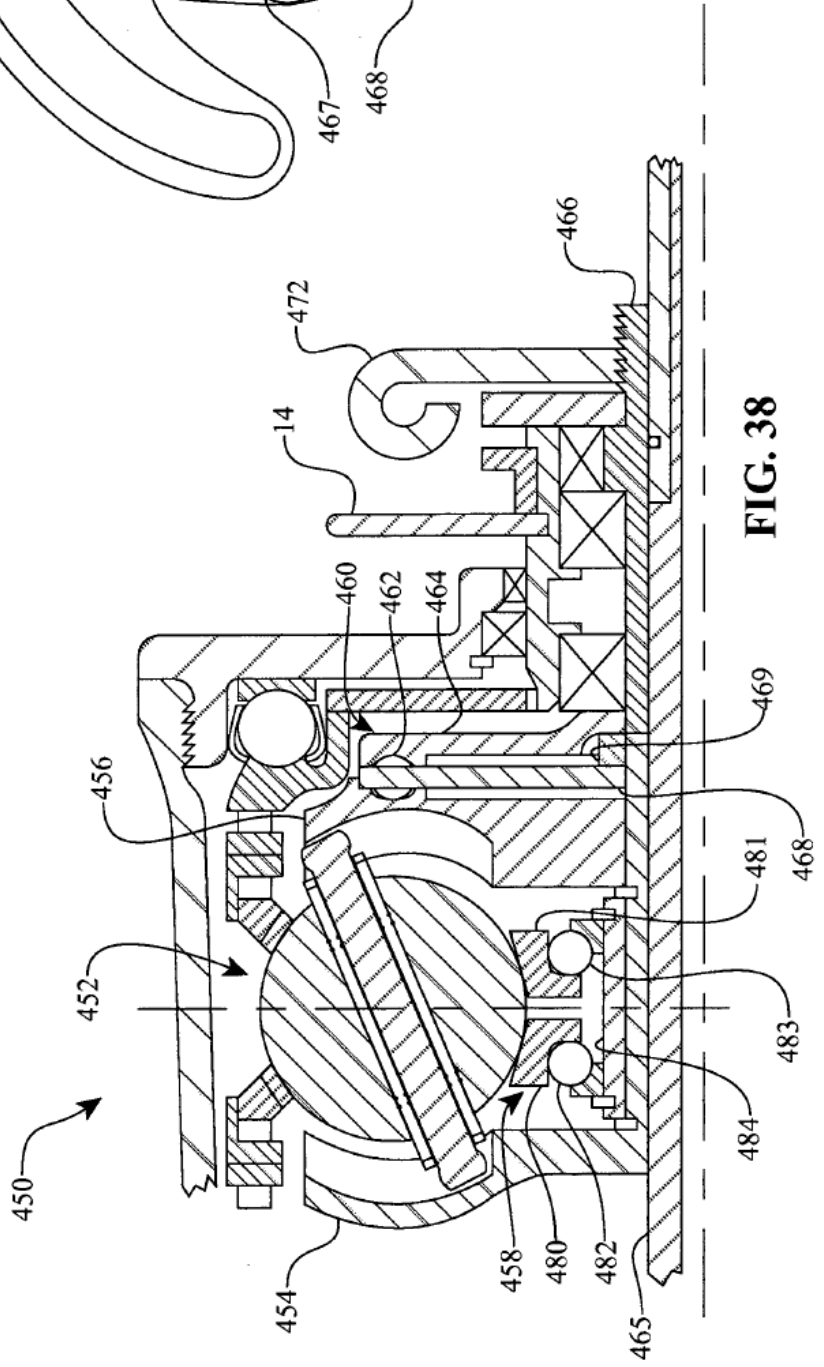
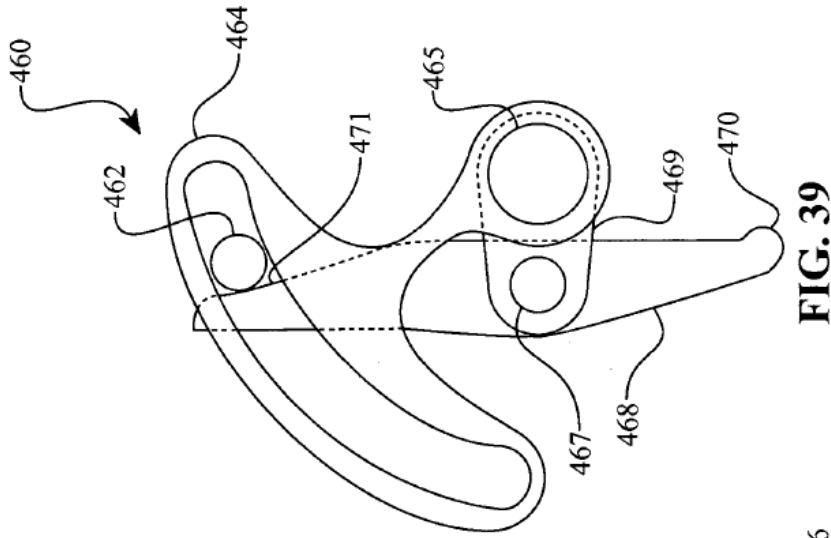
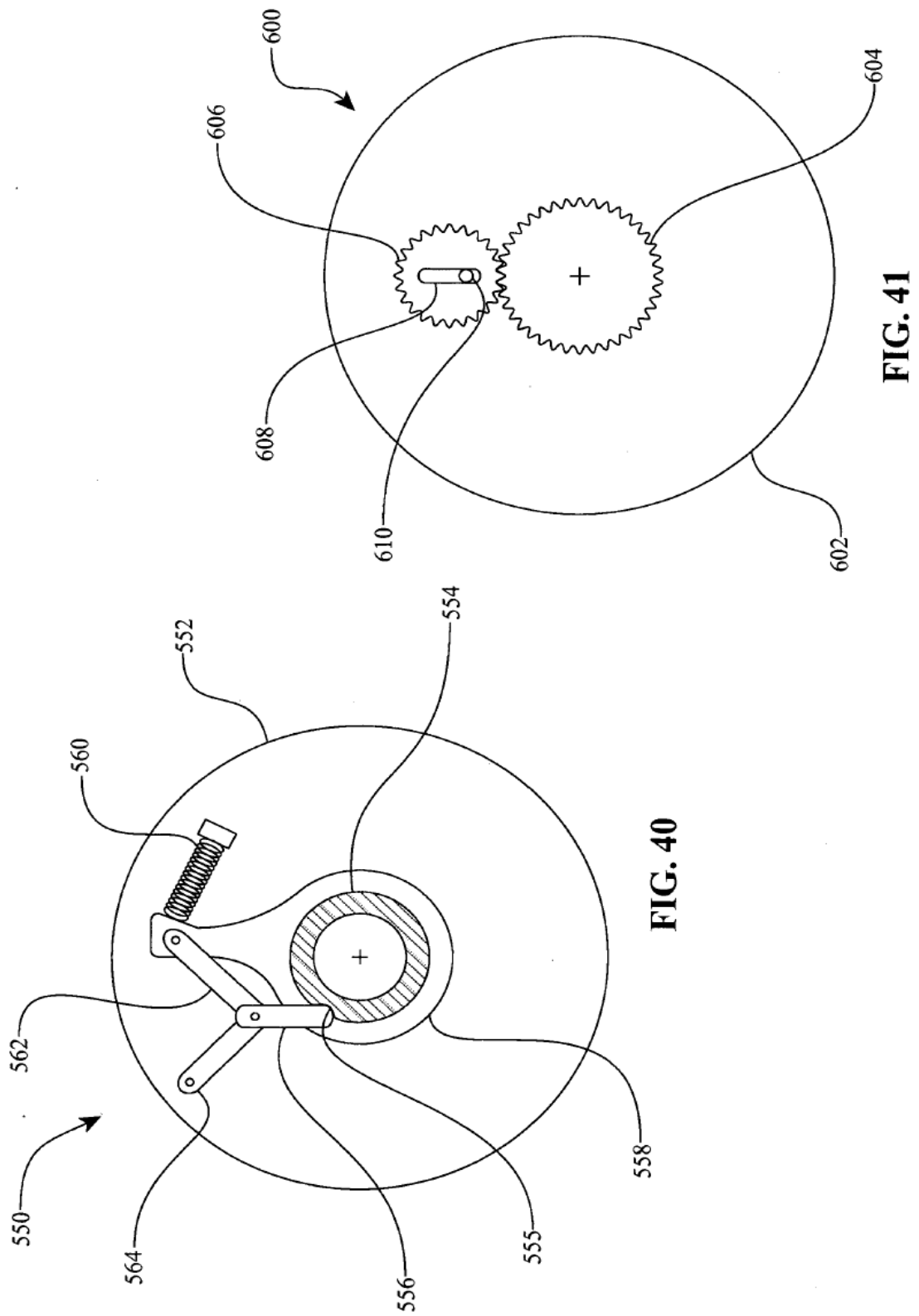
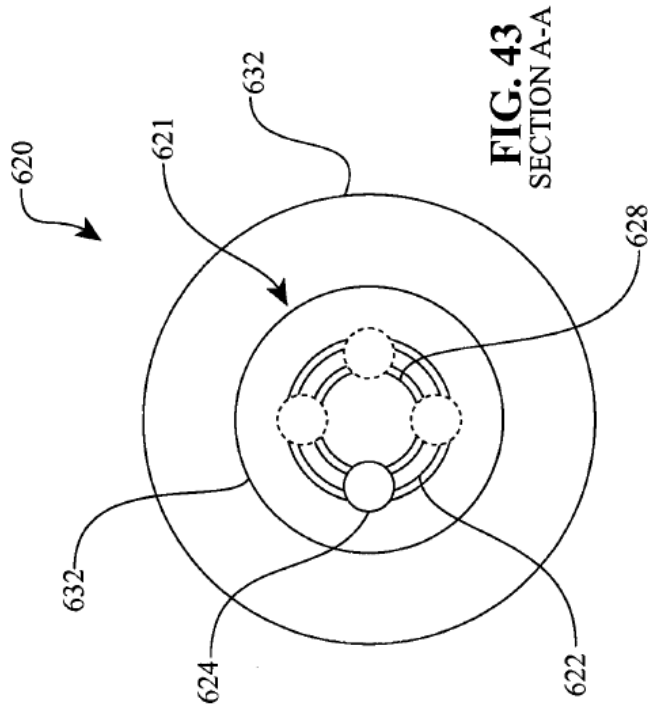


FIG. 37A

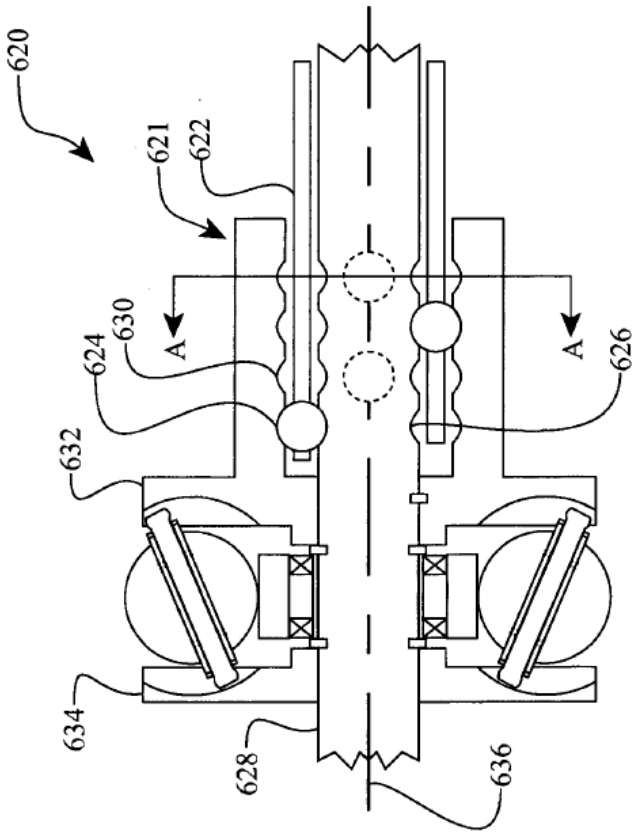




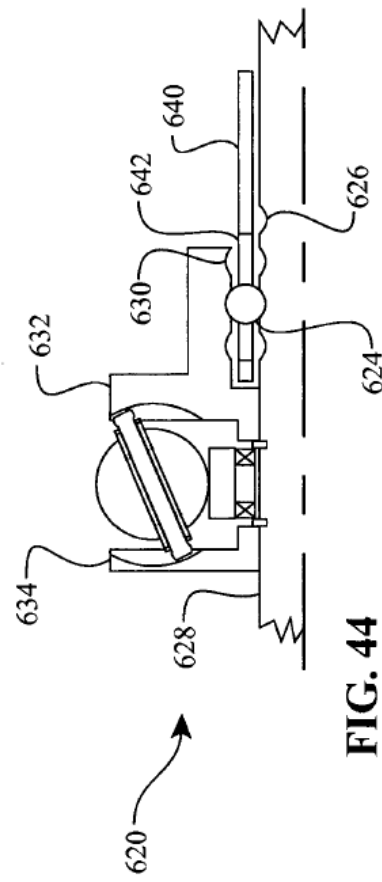




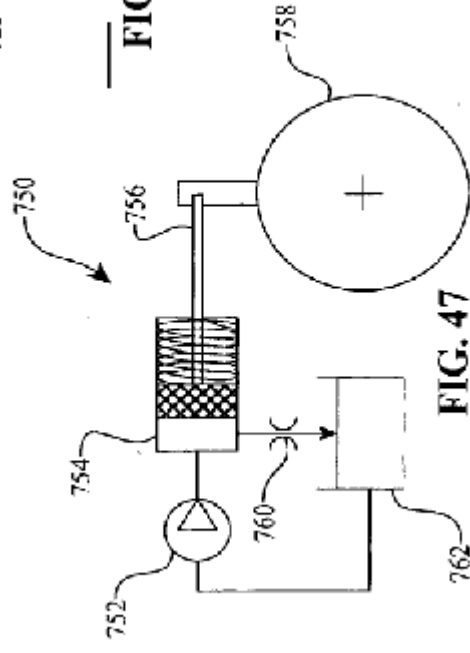
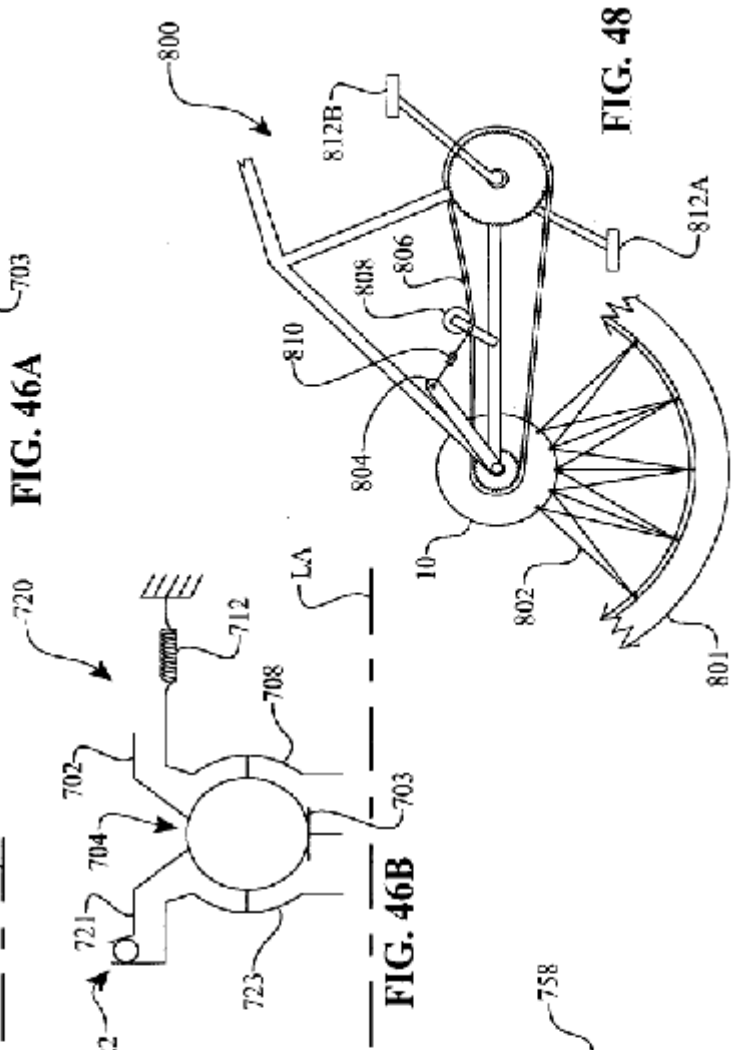
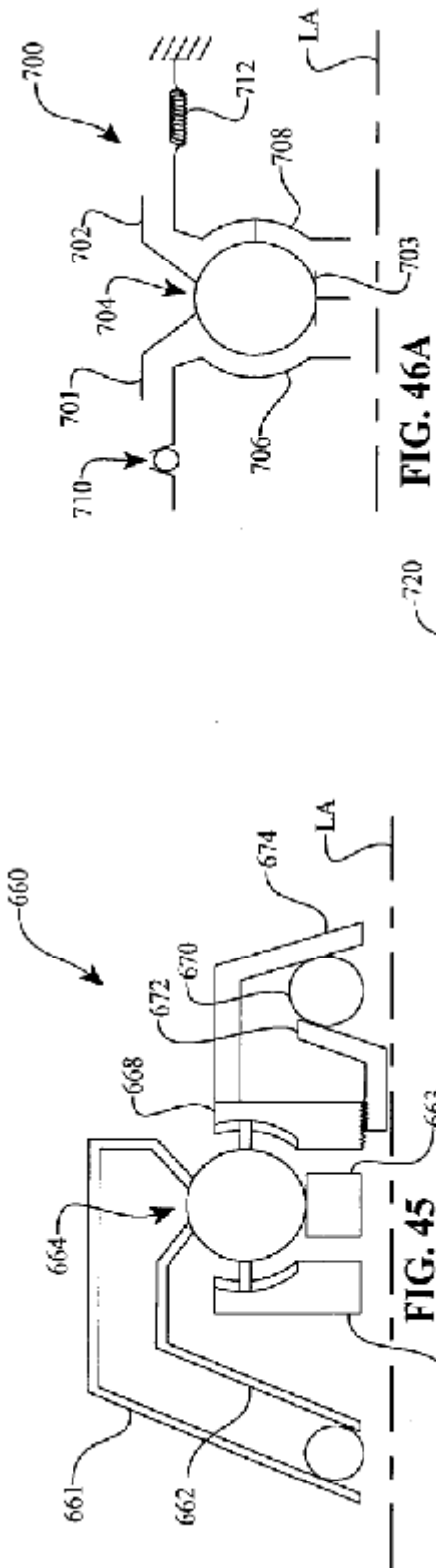
**FIG. 43**  
SECTION A-A



**FIG. 42**



**FIG. 44**



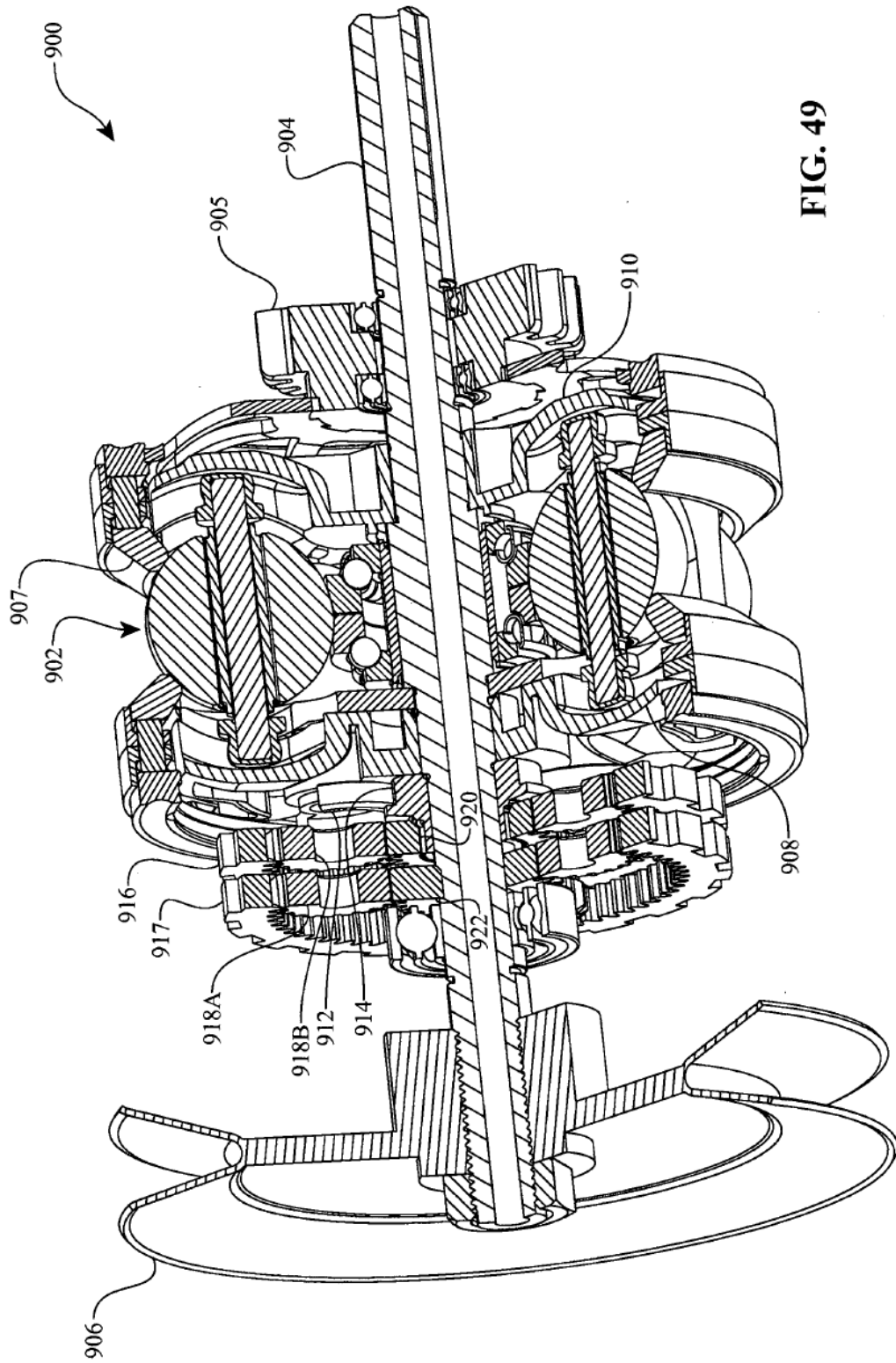


FIG. 49

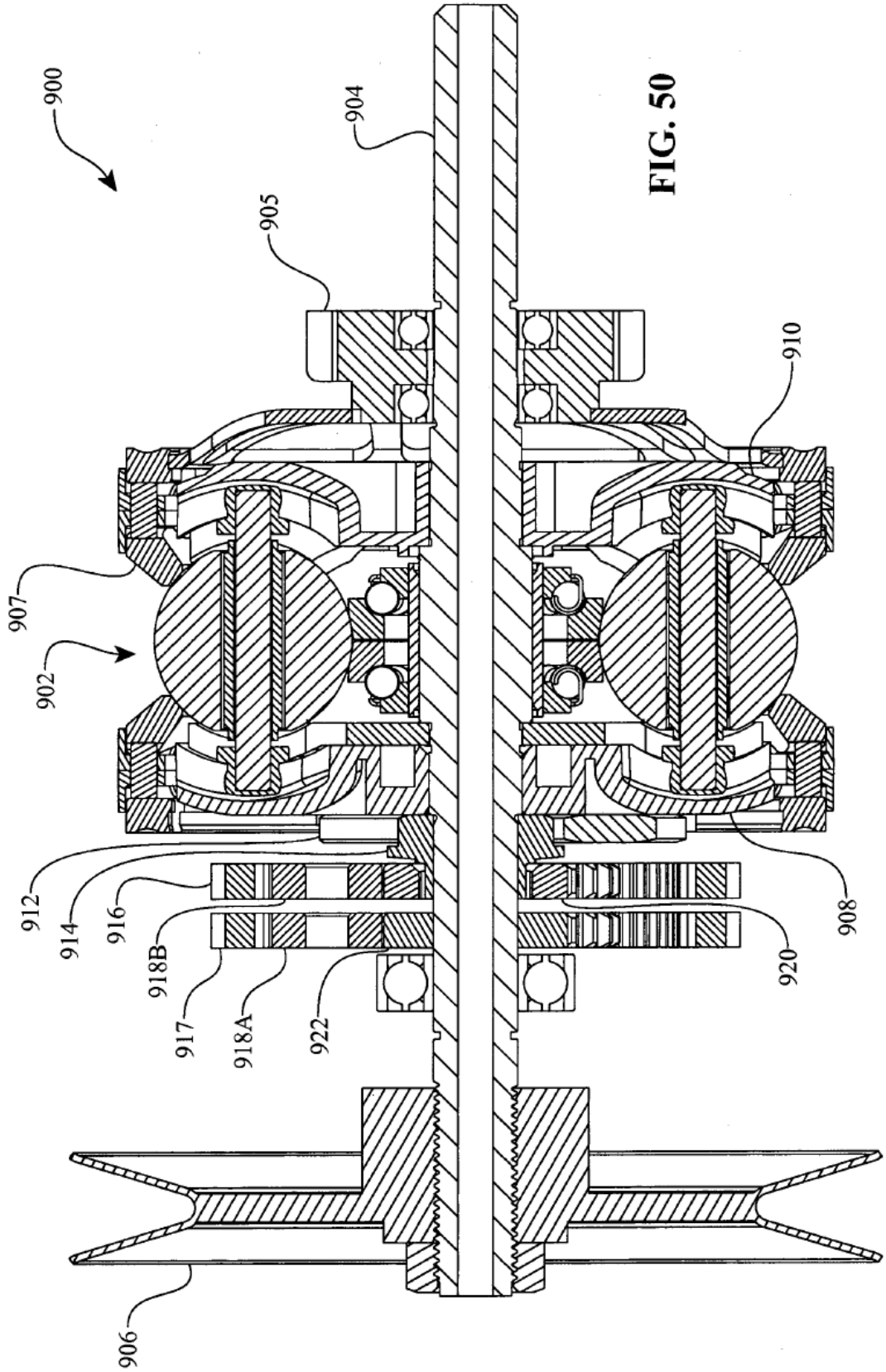
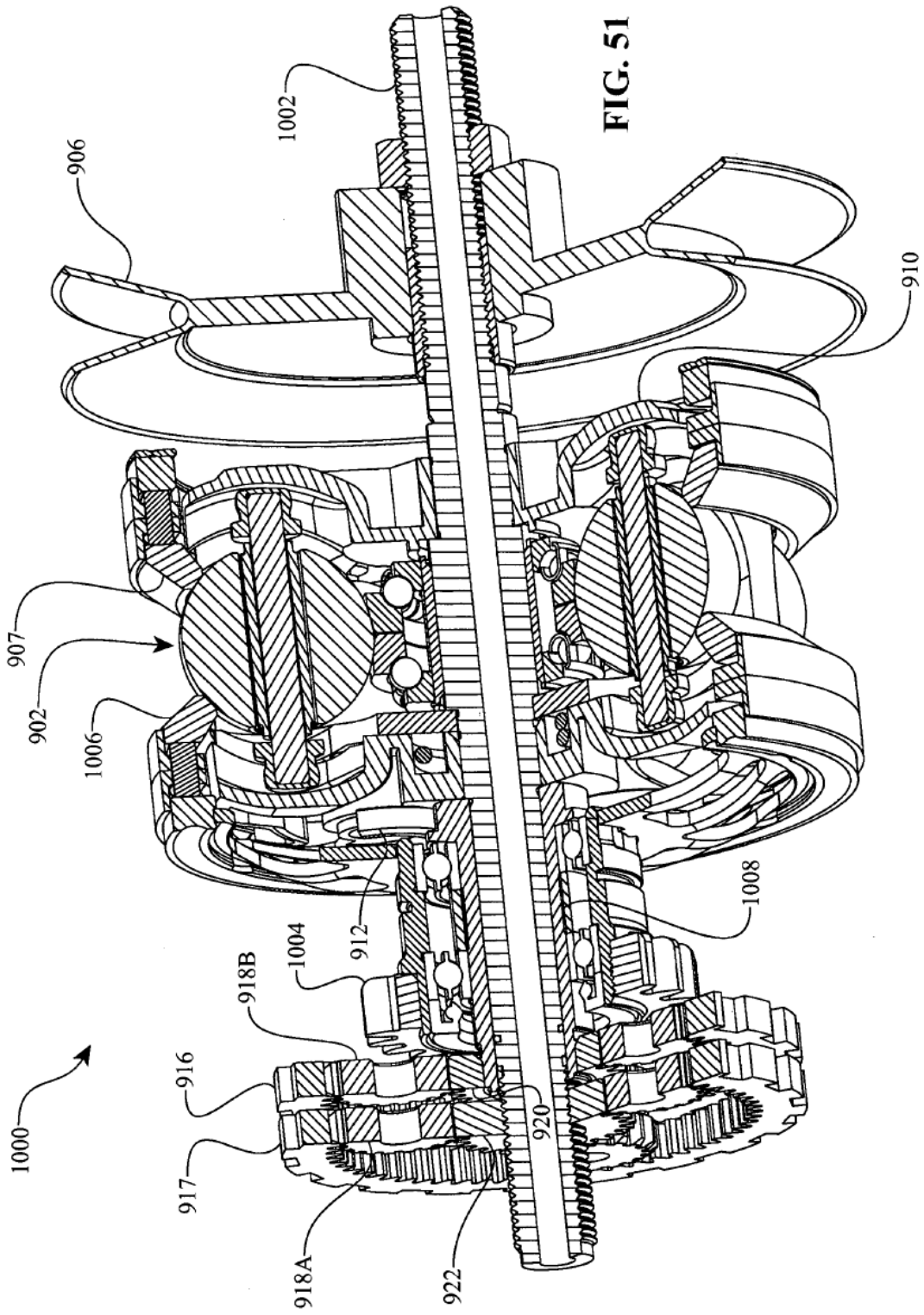


FIG. 50



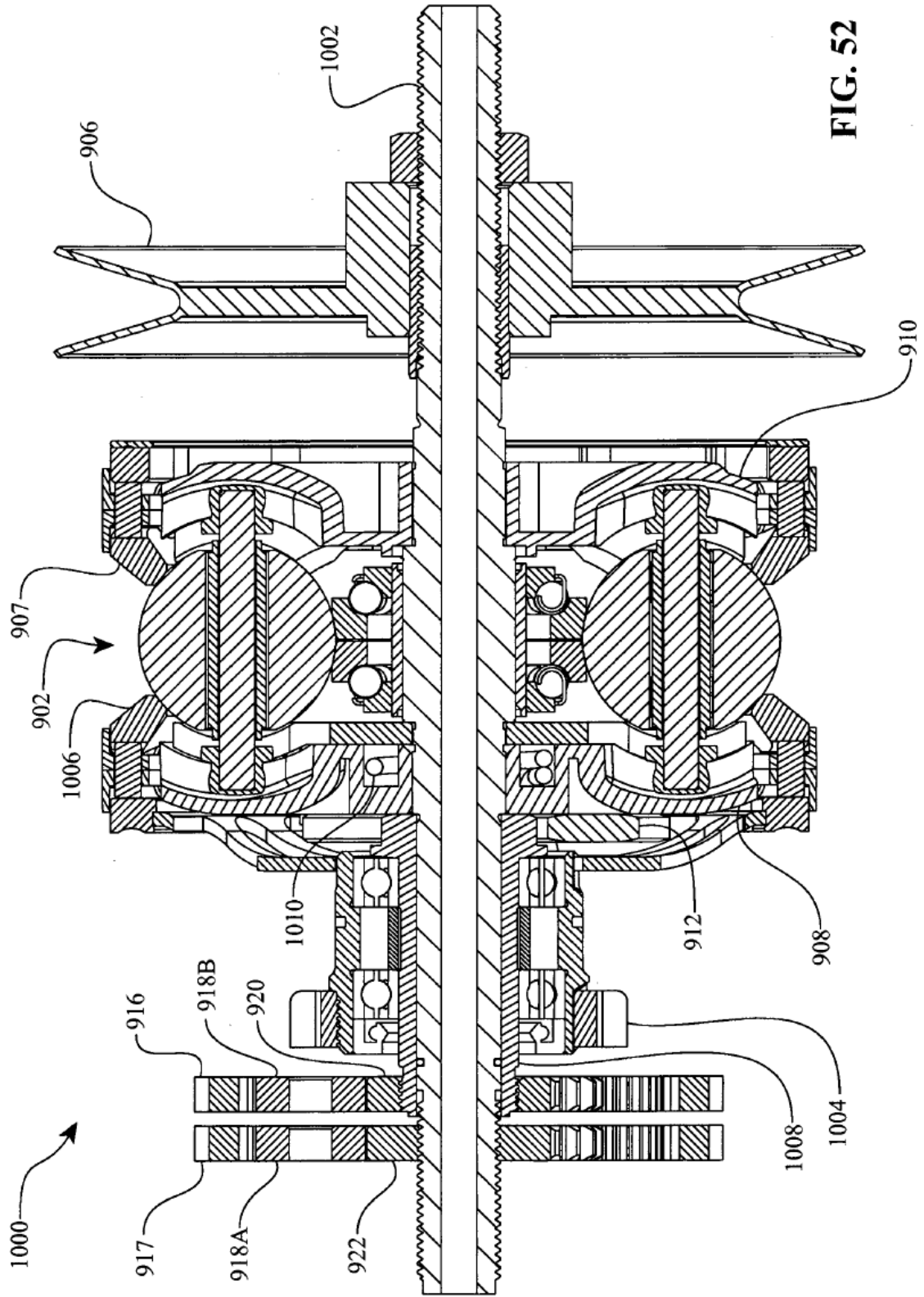
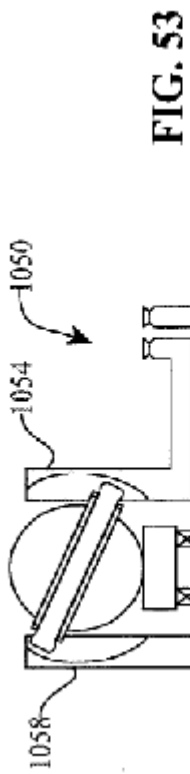
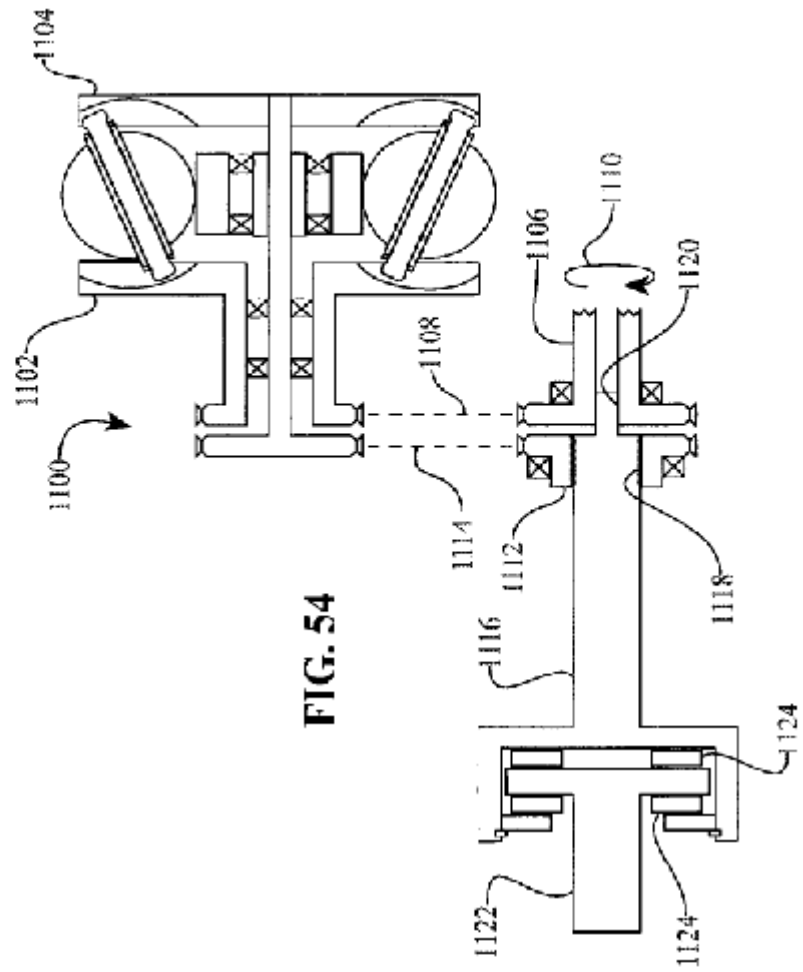


FIG. 52

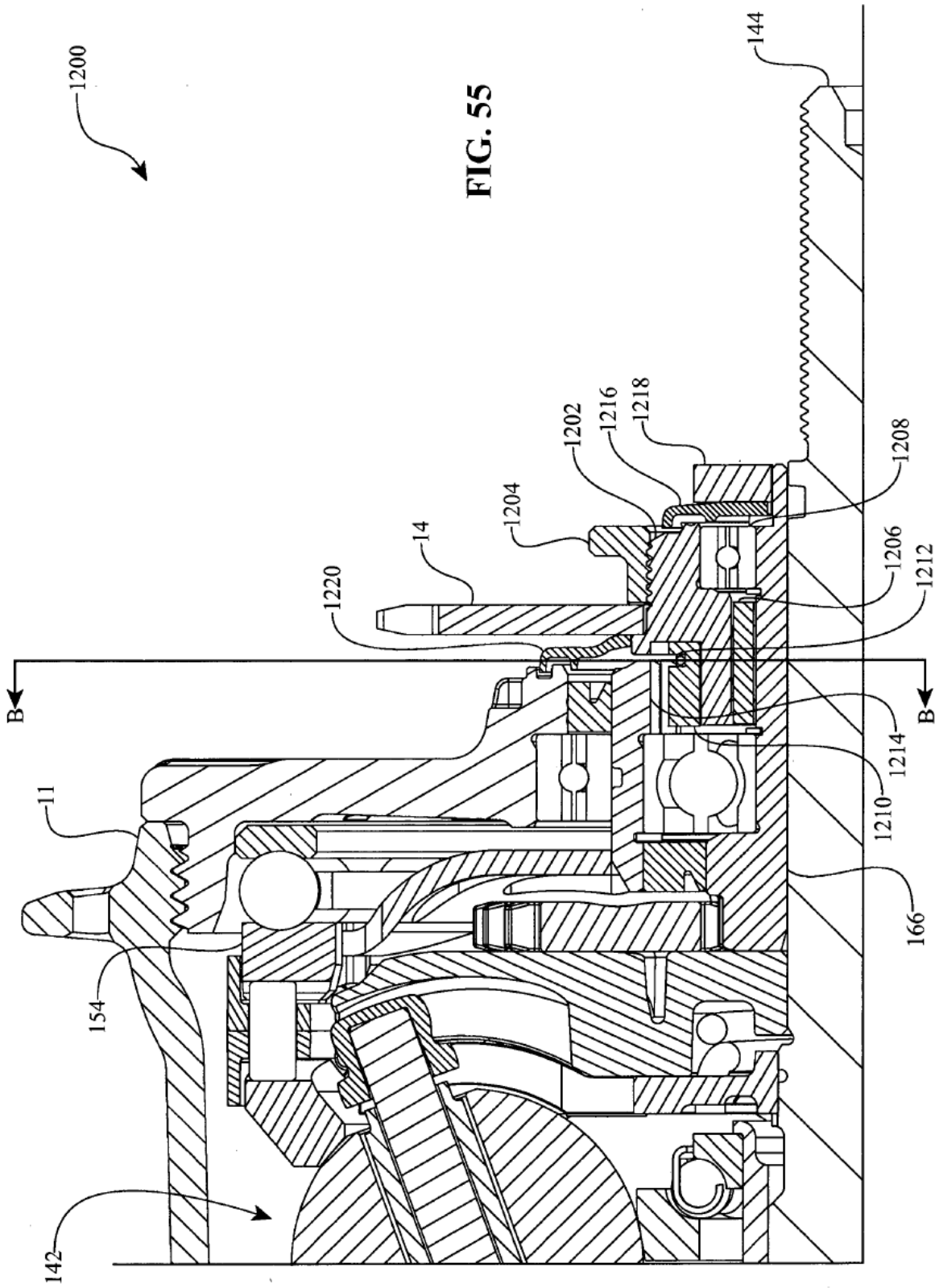


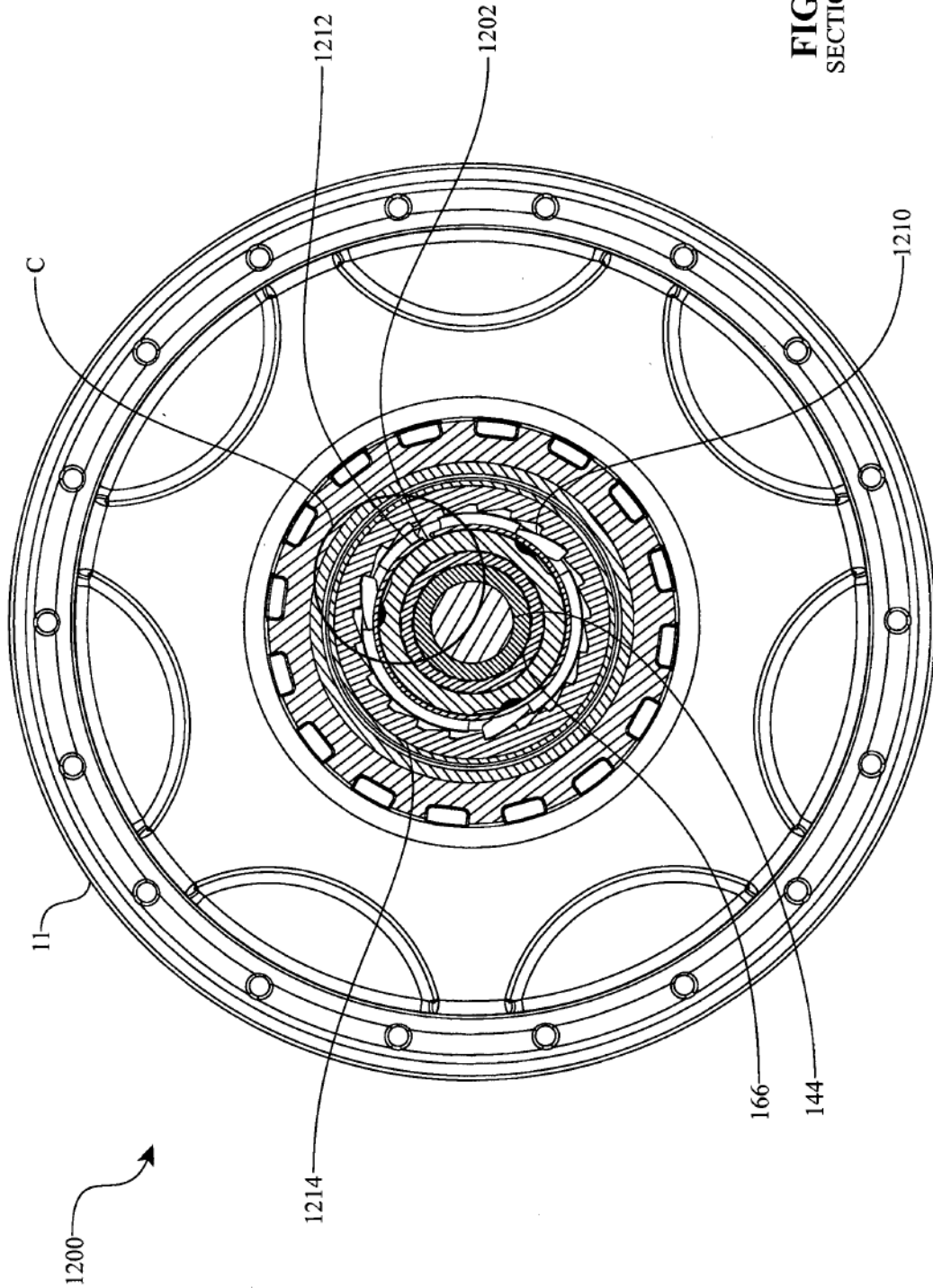


**FIG. 53**

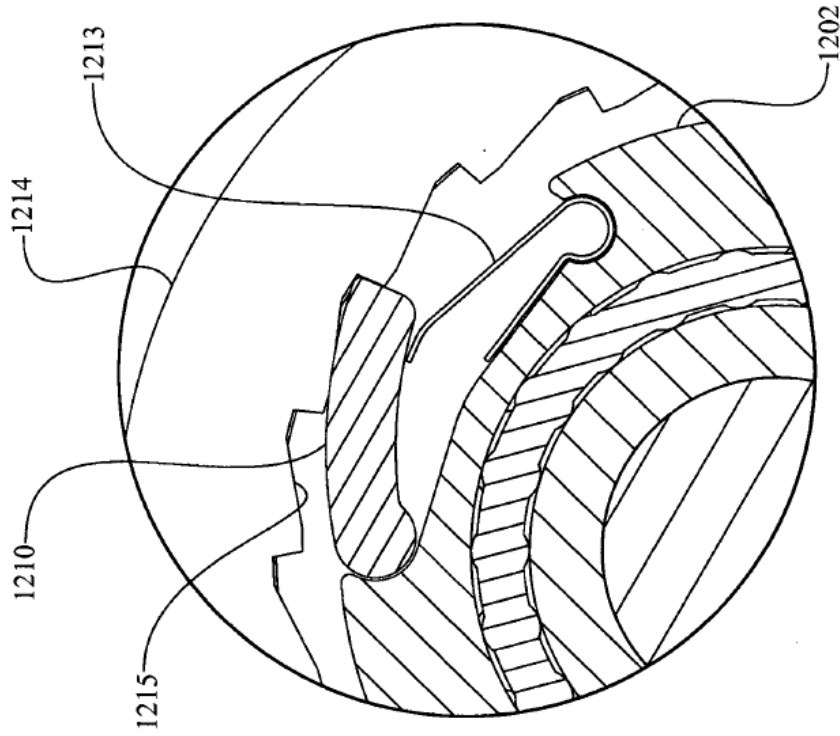


**FIG. 54**

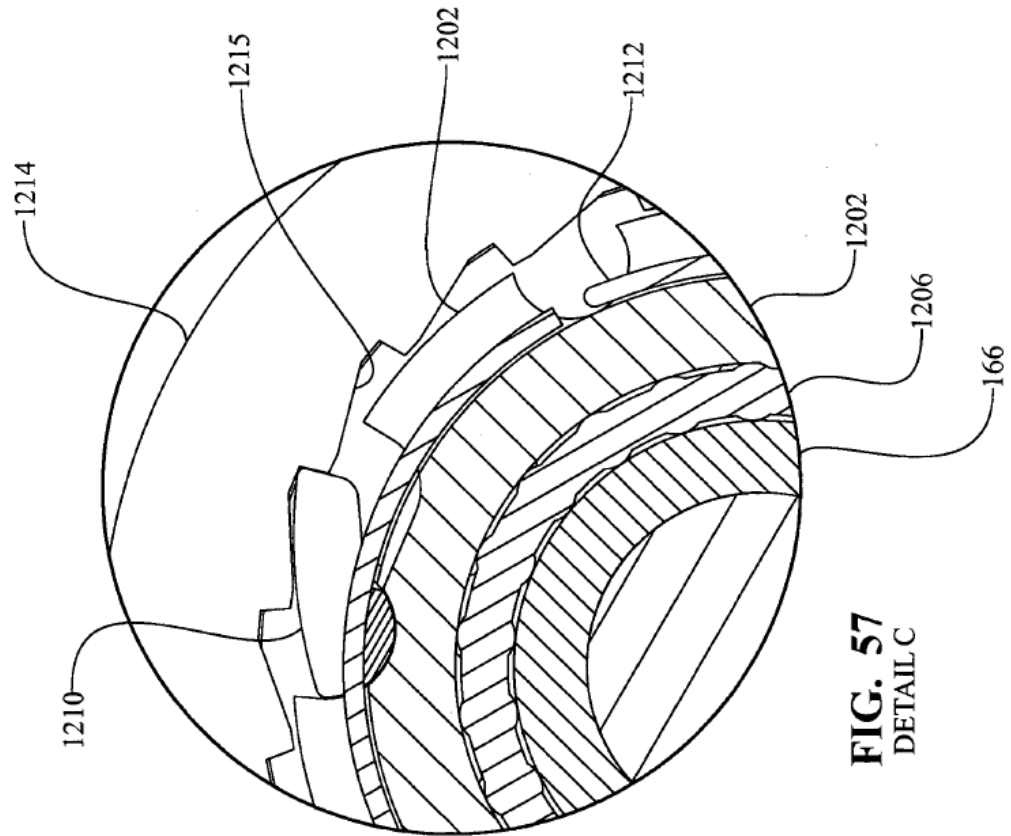




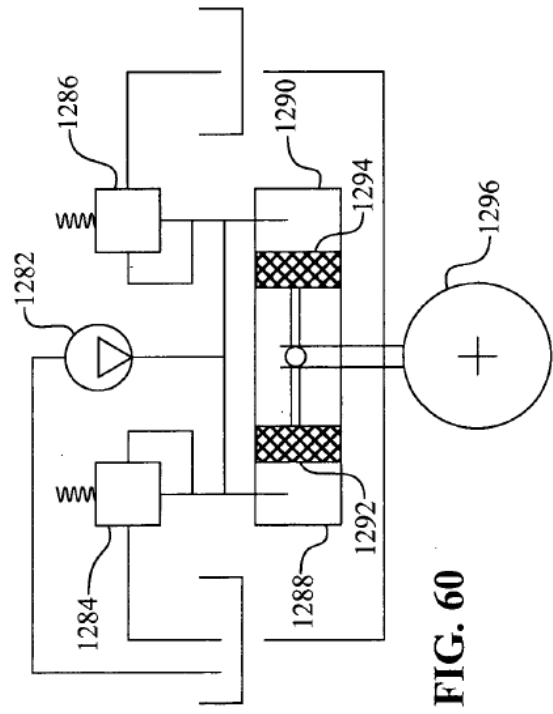
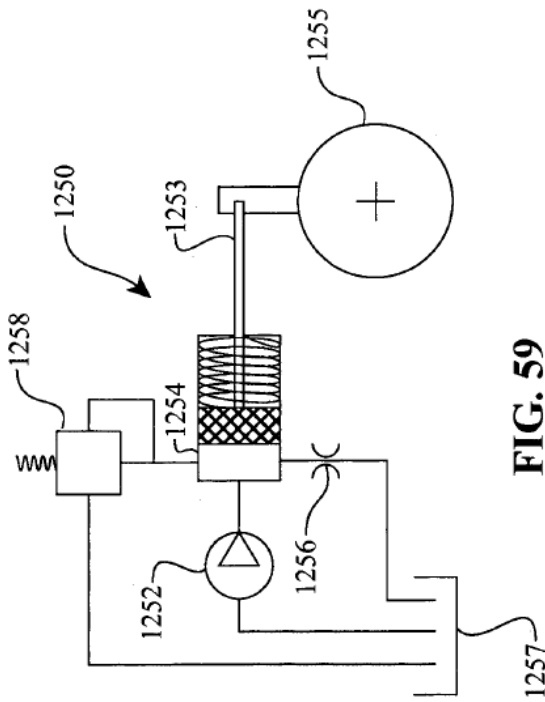
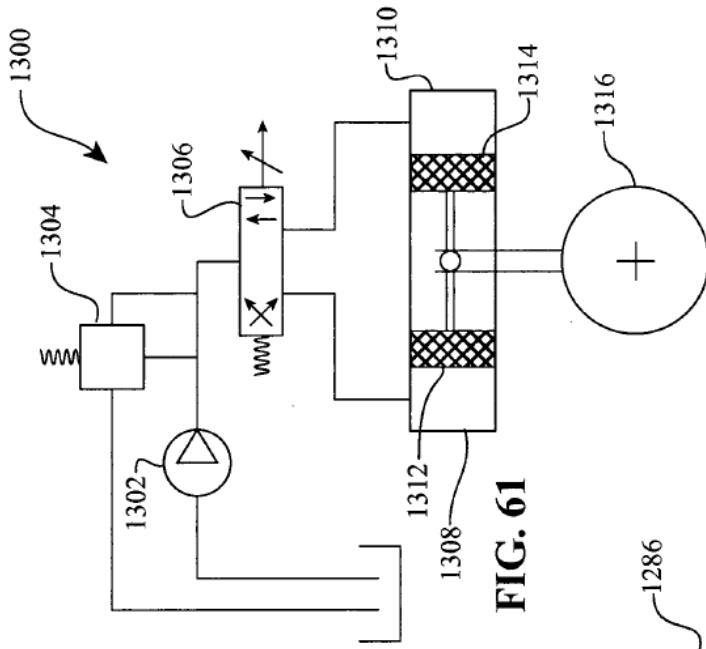
**FIG. 56**  
SECTION B-B

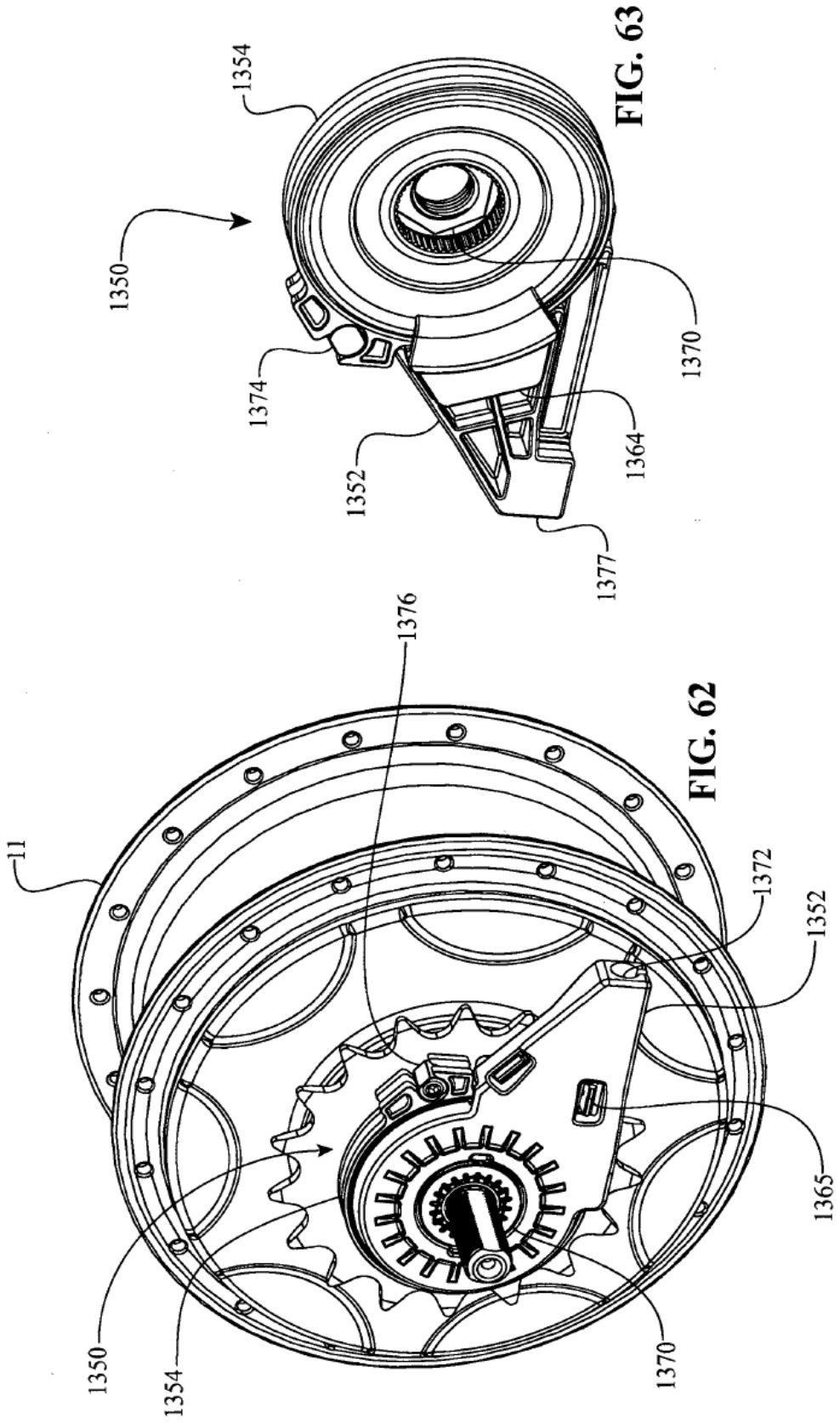


**FIG. 58**



**FIG. 57**  
DETAIL C





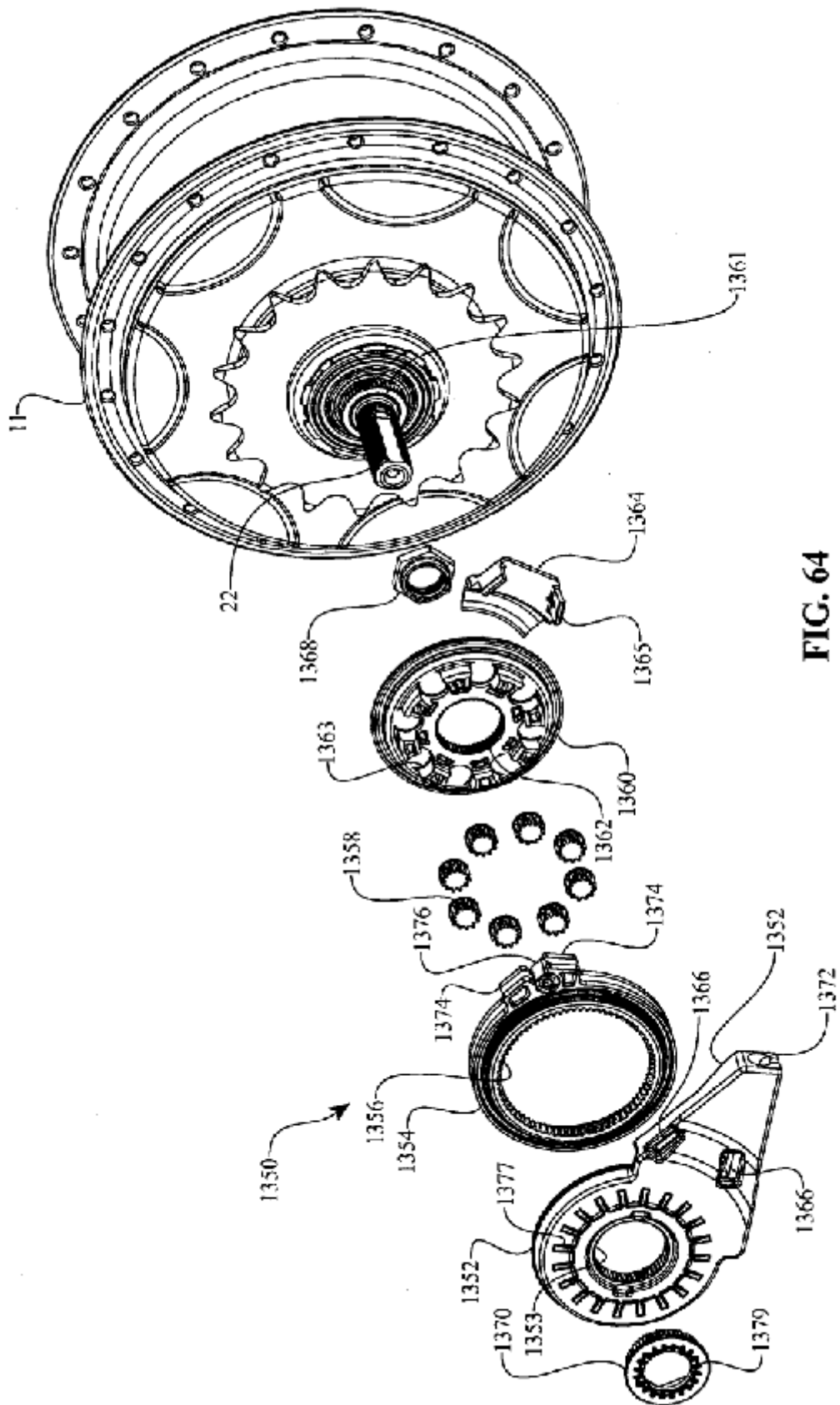


FIG. 64

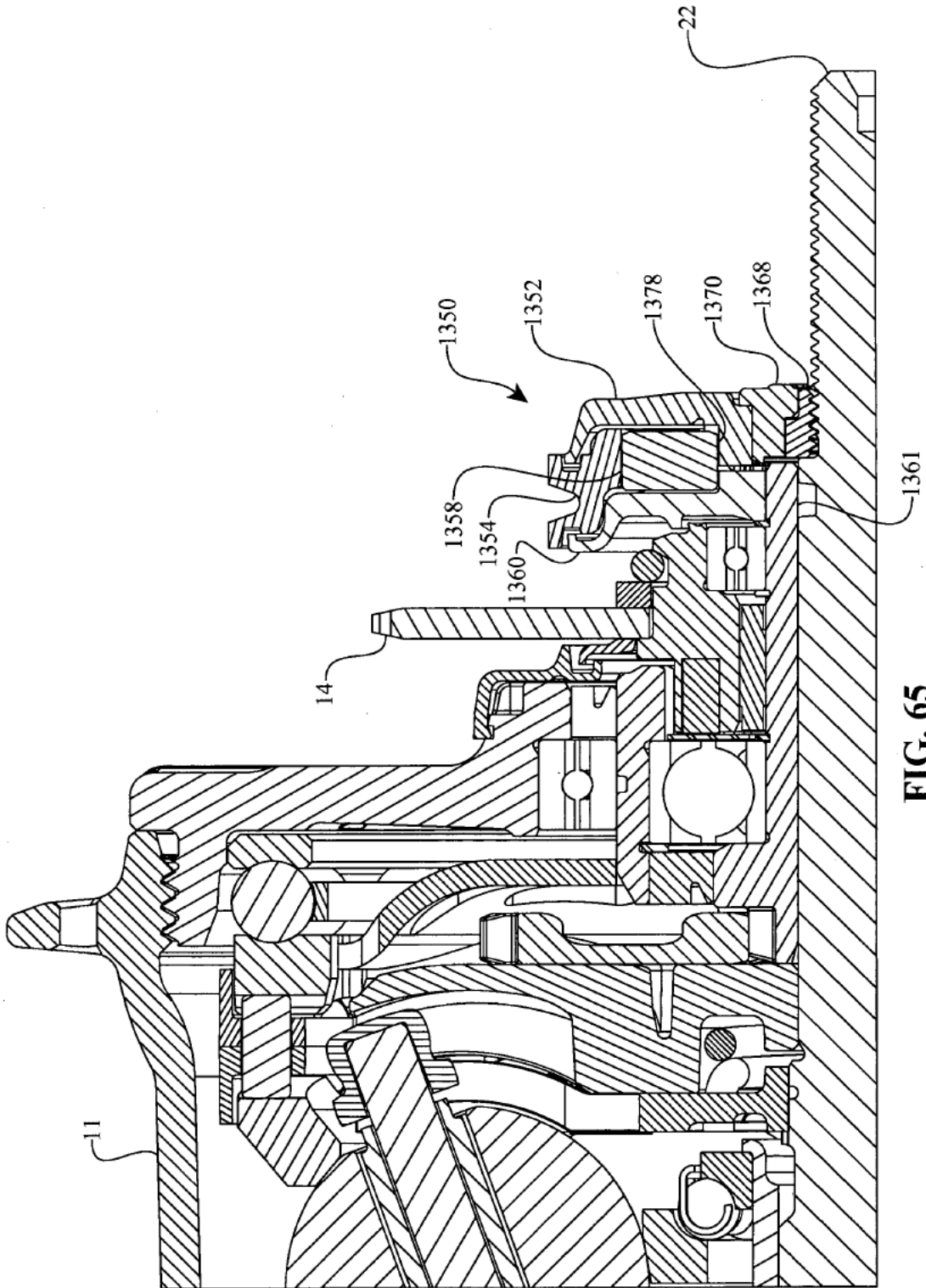


FIG. 65



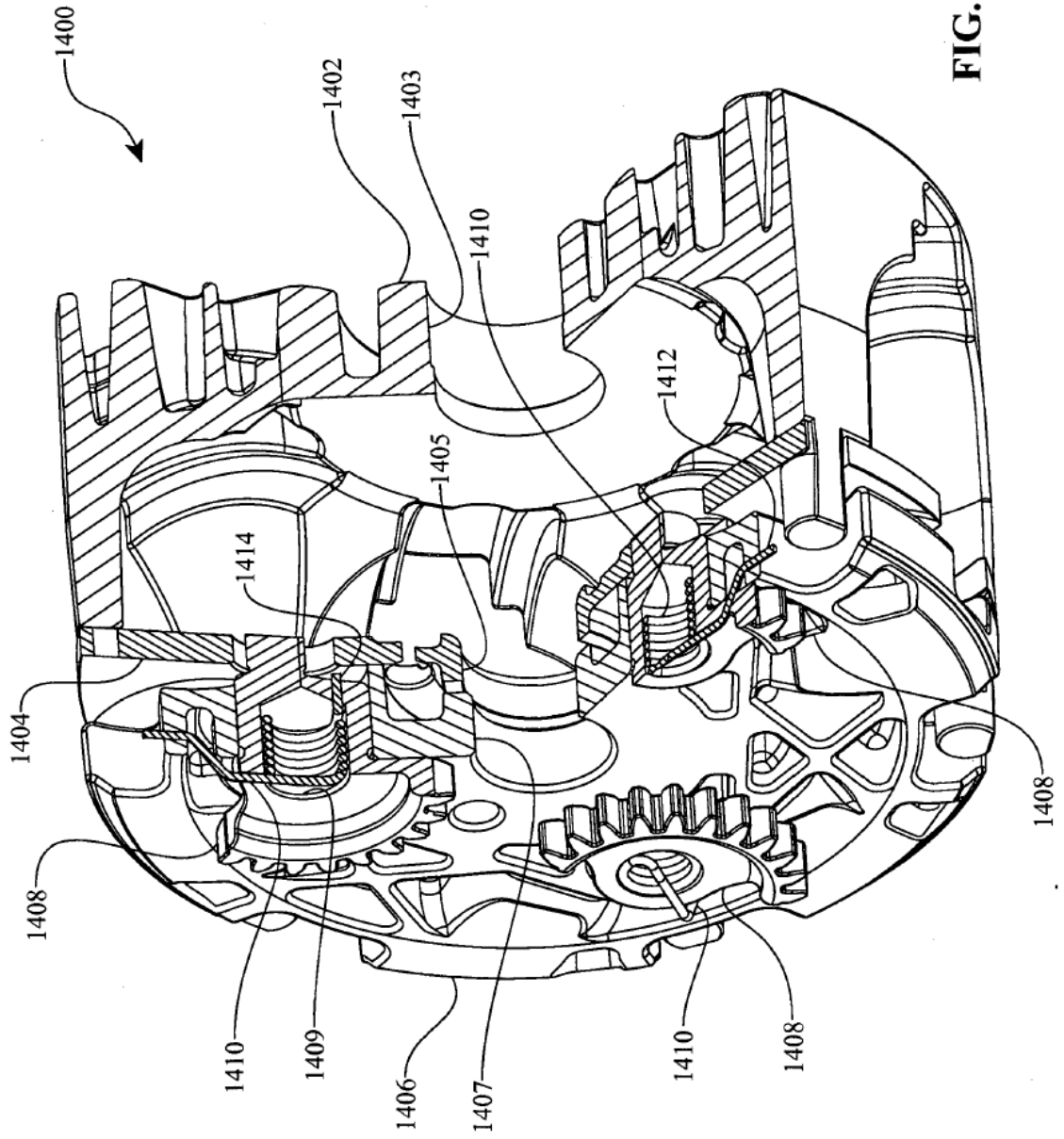
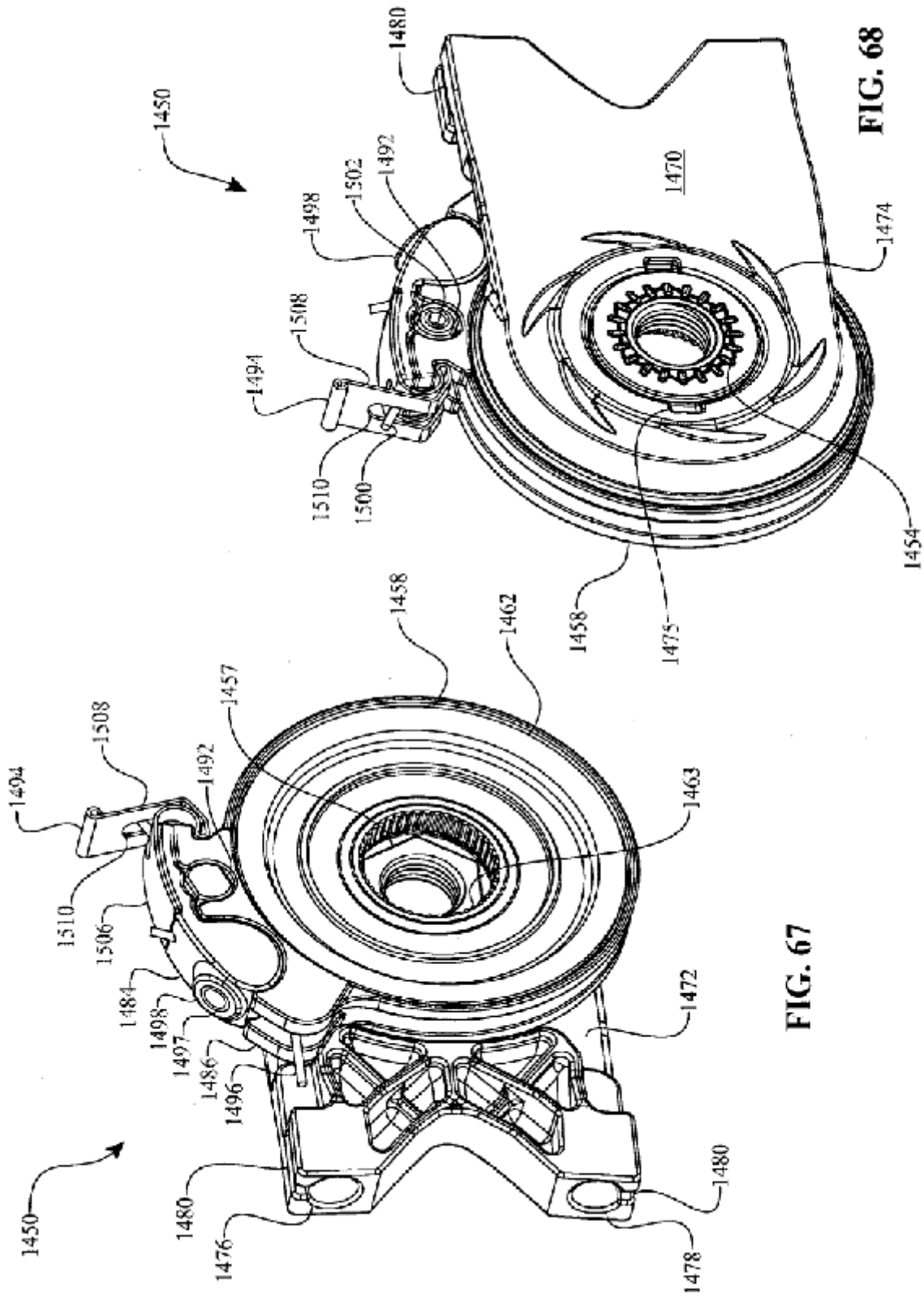


FIG. 66



**FIG. 67**

**FIG. 68**

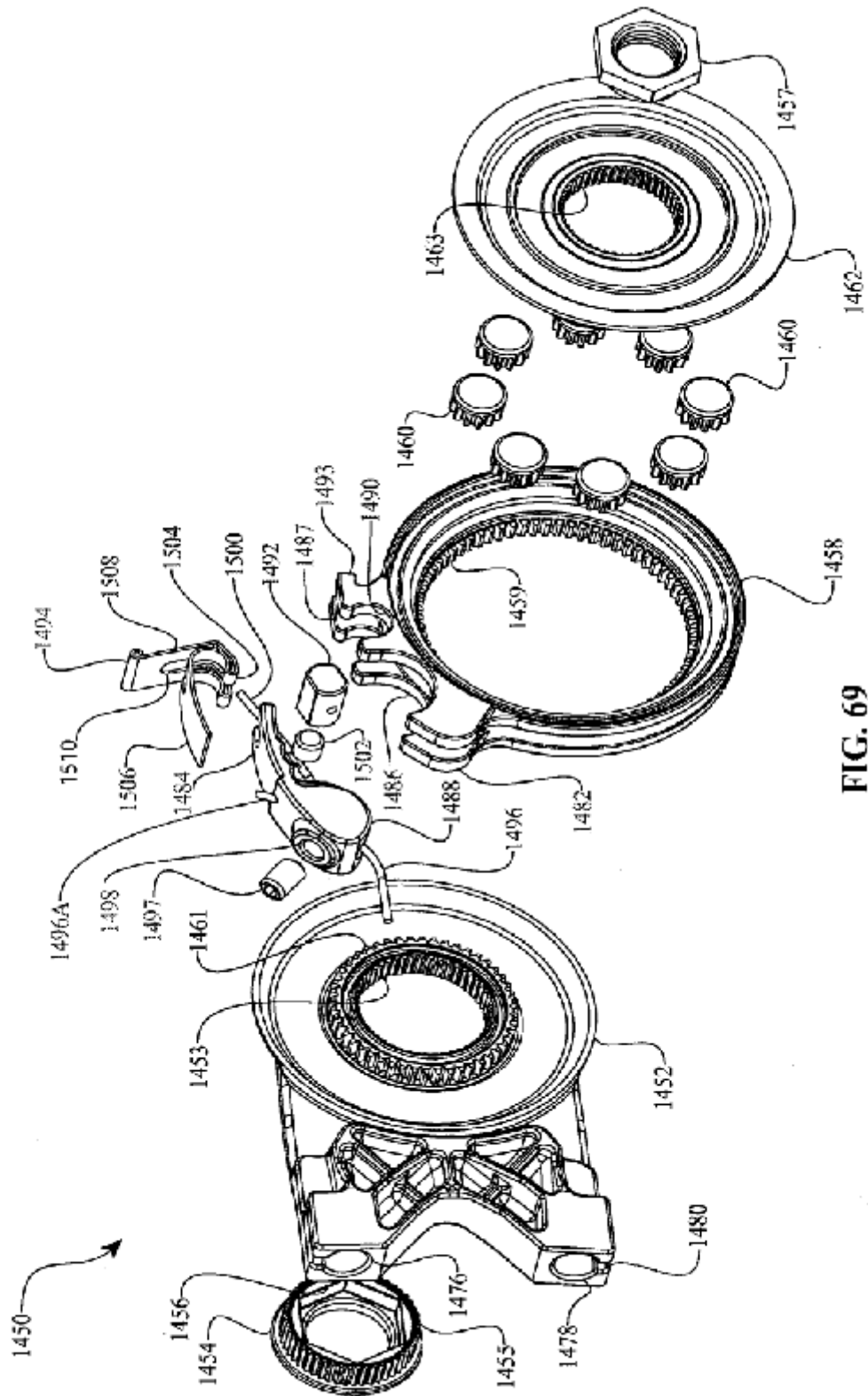


FIG. 69

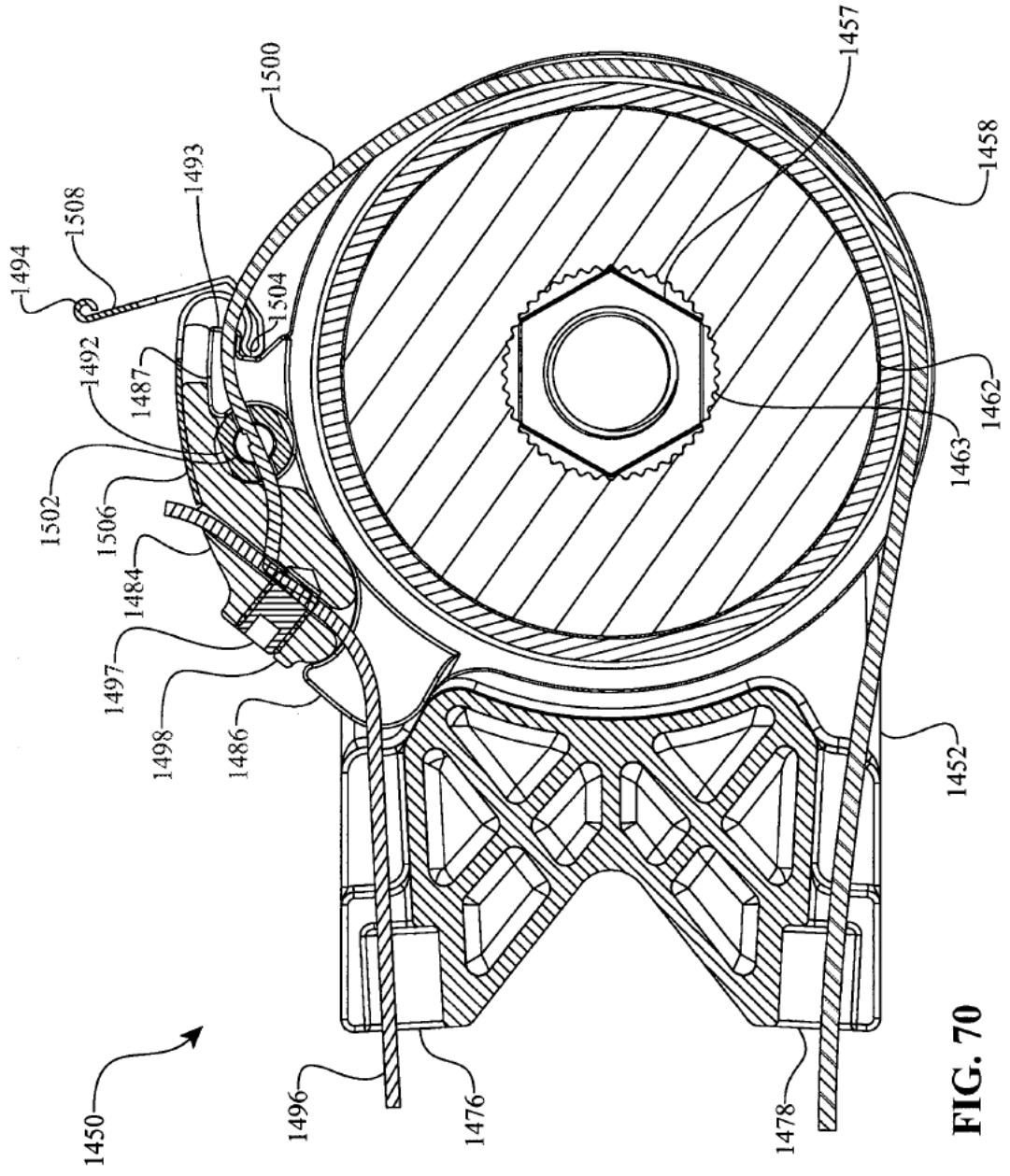


FIG. 70