

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 809**

51 Int. Cl.:
F16H 29/04 (2006.01)
B62M 11/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08745897 .2**
- 96 Fecha de presentación: **16.04.2008**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **2205892**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.07.2010**

54 Título: **Transmisión**

30 Prioridad:
16.04.2007 US 923829 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
31.08.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
31.08.2012

73 Titular/es:
IO DUPONT, LLC
3306 N. 32ND STREET
BOISE ID 83703, US

72 Inventor/es:
DUPONT, Anthony, James

74 Agente/Representante:
Carpintero López, Mario

ES 2 386 809 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Transmisión

Antecedentes

5 La presente invención se refiere a una transmisión de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, como se conoce a partir del documento GB 4 38 004 A. Los generadores de energía, tales como motores eléctricos, motores de combustión interna, y seres humanos generan típicamente energía más eficientemente cuando se operan dentro de un estrecho rango de velocidades, mientras que una aplicación específica para la potencia, un vehículo de ruedas, por ejemplo, podría requerir un amplio rango de velocidades. Una transmisión se utiliza a menudo para adaptar las características de velocidad del generador de potencia a las características de velocidad de la aplicación de potencia. Muchas transmisiones funcionan, por ejemplo, como cambiadores de velocidad giratorios. Las 10 transmisiones se utilizan también para convertir un tipo de movimiento en otro tipo de movimiento, la conversión de una entrada de movimiento giratorio en una salida de movimiento lineal, por ejemplo. Las transmisiones pueden proporcionar una conversión de par-velocidad de un motor de velocidad mayor a una salida más lenta pero más fuerte, lo que reduce la velocidad de la entrada a la salida, o de un motor de velocidad más lenta a una salida más rápida pero menos fuerte, lo que aumenta la velocidad de la entrada a la salida. Una transmisión continuamente variable (TCV) es una transmisión en la que puede la relación entre el par y la velocidad de la entrada y la salida se puede variar de forma continua dentro de un rango determinado, proporcionando un número infinito de posibles relaciones par-velocidad dentro de ese rango.

Dibujos

20 La Figura 1 es una vista en perspectiva de una rueda trasera de bicicleta en la que el cubo de la rueda aloja una transmisión, de acuerdo con una realización de la invención.

La Figura 2 es una vista en perspectiva en despiece del conjunto de cubo y transmisión de la rueda de bicicleta que se muestra en la Figura 1.

Las Figuras 3 y 4 son vistas en perspectiva de la transmisión que se muestra en la Figura 2.

25 La Figura 5 es una vista en perspectiva del conjunto de entrada en la transmisión que se muestra en las Figuras 2-4.

La Figura 6 es una vista en perspectiva del conjunto de oscilación en la transmisión que se muestra en las Figuras 2-4.

Las Figuras 7 y 8 son vistas en perspectiva en despiece del conjunto de entrada en la transmisión que se muestra en las Figuras 2-4.

30 Las Figuras 9-11 son vistas en perspectiva de la transmisión que se muestra en las Figuras 2-4. La transmisión está parcialmente desmontada en cada una de las Figuras 10 y 11 para mostrar algunos de los componentes que no son visibles en la vista de la Figura 9.

La Figura 12 es una vista en perspectiva en despiece del conjunto de salida de la transmisión que se muestra en las Figuras 9-11.

35 La Figura 13 es una vista en perspectiva en despiece de uno de los conjuntos de engranajes planetarios en el conjunto de salida de la transmisión que se muestra en las Figuras 9-11.

Las Figuras 14-17 son vistas en perspectiva que ilustran los ajustes de la relación de velocidad para un ángulo de inclinación del anillo de oscilación de 0°, 10°, 20° y 30°, respectivamente.

40 Las Figuras 17-21 son una secuencia de vistas en perspectiva que ilustran el anillo de oscilación y seguidor de anillo que accionan uno de los tres engranajes planetarios en la transmisión que se muestra en las Figuras 2-4 a un ángulo de inclinación de 30° a través de un ciclo de oscilación.

Las Figuras 22-24 son vistas en planta, en perspectiva y en sección, respectivamente, que ilustran una pista de conducción en forma de lágrima.

45 La Figura 25 es una vista en perspectiva de un cubo de la rueda trasera de una bicicleta que aloja una transmisión, de acuerdo con una segunda realización de la invención.

La Figura 26 es una vista en perspectiva en despiece del conjunto de cubo y transmisión que se muestra en la Figura 25.

La Figura 27 es una vista en perspectiva de la transmisión que se muestra en las Figuras 25-26.

50 La Figura 28 es una vista en perspectiva de la transmisión que se muestra en las Figuras 25-27 parcialmente desmontada para mostrar algunos de los componentes que no son visibles en las vistas de las Figuras 25-27.

La Figura 29 es una vista en perspectiva en despiece de uno de los conjuntos de engranajes planetarios en el conjunto de salida de la transmisión que se muestra en las Figuras 25-28.

La Figura 30 es una vista en perspectiva en despiece que muestra el cambiador en la transmisión de las Figuras 25-28.

5 Las Figuras 31 y 32 son vistas en perspectiva que ilustran el funcionamiento del cambiador que se muestra en la Figura 30.

Descripción

10 Las realizaciones de la presente invención se refieren a una transmisión que utiliza un anillo de oscilación para proporcionar una relación par-velocidad deseada entre una entrada y una salida. Las realizaciones se pueden aplicar, por ejemplo, en una transmisión de bicicleta, como se muestra en las Figuras y describe a continuación en la presente descripción. Las realizaciones de la nueva transmisión no están, sin embargo, limitadas a las transmisiones de bicicleta, sino que se pueden implementar en otros dispositivos o utilizarse para otras aplicaciones, la invención tampoco está limitada a las transmisiones específicas que se muestran y describen. Las realizaciones ejemplares que se muestran en las Figuras y que se describen a continuación ilustran pero no limitan el alcance de la invención, 15 que se define en las reivindicaciones.

Tal como se utiliza en el presente documento:

un "cojinete" se refiere a una parte en o en la que otra parte gira o desliza;
 un "embrague" se refiere a un acoplamiento utilizado para conectar y desconectar una parte de accionamiento y una parte accionada;
 20 "rueda libre" o "marcha libre" se refiere a una parte accionada que se desconecta de la parte de accionamiento cuando la parte accionada se hace girar más rápido que la parte de accionamiento (un "embrague de marcha libre", por ejemplo, significa un embrague que desconecta la parte de accionamiento de la parte accionada cuando la parte accionada se hace girar más rápido que la parte de accionamiento y un "engranaje de marcha libre", por otro ejemplo, significa un engranaje accionado que está desconectado de la parte de accionamiento, a través de un embrague de marcha libre, por ejemplo, cuando el engranaje accionado se hace girar más rápido que la parte de accionamiento - una parte accionada puede ser, y a menudo es, tanto una parte accionada como una parte de accionamiento, como en los conjuntos de engranajes planetarios descritos más adelante);
 25 un "engranaje" se refiere a una pieza que se engrana con o de por el contrario acopla a otra parte para transmitir movimiento o para cambiar la velocidad o la dirección;
 engranajes "planetarios" y un "engranaje solar" se refieren a un conjunto de engranajes (los engranajes planetarios) colocados alrededor y acoplados a otro engranaje (el engranaje solar) así los engranajes planetarios se hagan girar o no alrededor del engranaje solar;
 30 "estacionario" significa estacionario con respecto a otras partes de la transmisión (aunque la parte estacionaria puede moverse con un vehículo al que está unida junto con otras partes de la transmisión); y
 un "oscilador" significa una parte que oscila a medida que se hace girar cuando se inclina con respecto al eje de giro o que induce una oscilación en una parte que se hace girar alrededor del oscilador cuando el oscilador se inclina con respecto al eje de giro.

40 El artículo "un" o "una" como se usa en las reivindicaciones significa uno o más. Si sólo se requiere uno de algo en una reivindicación, entonces, se recita "una sola" o "uno solo".

Primera realización – Conductor doble, oscilador giratorio y jaula estacionaria.

La Figura 1 es una vista en perspectiva de una rueda trasera de bicicleta 10 que incluye un conjunto de cubo y transmisión 12 construido de acuerdo con una realización de la invención. La Figura 2 es una vista en perspectiva en despiece del conjunto de cubo y transmisión 12. Haciendo referencia a las Figuras 1 y 2, el conjunto 12 incluye un cubo 14 y una transmisión 16. El cubo 14 incluye un cuerpo cilíndrico 18 fijado a cubiertas laterales 20 y 22. El cubo 14 está soportado para hacerse girar sobre un eje estacionario 24 en una cubierta lateral 22 a través de un cojinete del cubo/eje 25, como se observa mejor en la Figura 2. El cubo 14 está soportado para hacerse girar sobre el eje de accionamiento en la cubierta lateral 20 a través de un cojinete del eje del cubo/accionamiento 27, como se observa mejor en la Figura 2 (la interconexión entre el eje de accionamiento y el eje 24 se describe más adelante). Los radios 26 conectan el cubo 14 a una llanta 28 como se muestra en la Figura 1. Las porciones truncadas de horquillas se separación 29 se muestran en los extremos del eje 24 en la Figura 1 para montar la rueda 10 en el cuadro de la bicicleta. Un par de tuercas del eje 31 ayudan a asegurar la rueda 10 al cuadro de la bicicleta. Como se describe en detalle más adelante, la transmisión 16 incluye dos subconjuntos primarios - un conjunto de entrada 30 y un conjunto de salida 32.

55 Las Figuras 3 y 4 son vistas en perspectiva de la transmisión 16. Refiriéndonos ahora a las Figuras 2 a 4, el conjunto de salida 32 incluye tres conjuntos de engranajes planetarios 34, 36 y 38 que acoplan y accionan un engranaje solar 40. Un conjunto de engranajes planetarios 34-38 a veces se refiere también como un PGA 34-38 por conveniencia. El engranaje solar 40 se presiona en o de otro modo fija a la cubierta lateral del cubo 22 (Figura 2) y se soporta para

hacerse girar en el eje 24 a través de un cojinete del engranaje solar/eje 42. Como alternativa, el engranaje solar 40 se puede acoplar operativamente al cubo 14 a través de un embrague de "marcha libre" u otro tipo de acoplador unidireccional adecuado que transmita par de torsión en una dirección pero que esté a ralentí en la dirección opuesta, permitiendo de este modo que la rueda 10 marche libremente sin accionar el engranaje solar 40. Los conjuntos de engranajes planetarios 34-38 se mantienen en una relación fija unos con respecto a los otros y al engranaje solar 40 a través de una jaula 43. La jaula 43 se apoya en y se fija al eje 24. Por lo tanto, los conjuntos de engranajes planetarios 34-38 son estacionarias con respecto al eje 24, unos con respecto a los otros, y con respecto al engranaje solar 40.

El uso de la metáfora descriptiva de engranajes planetarios/solares no puede ser estrictamente exacta aquí en el sentido clásico, porque los conjuntos de engranajes planetarios 34-38 no giran en torno al engranaje solar 40 (aunque podrían). Por el contrario, el engranaje planetario en cada conjunto 34-38 gira solamente sobre su propio eje sin tener que girar también en torno a engranaje solar 40. Sin embargo, la metáfora es útil de acuerdo con su uso común, como se ha definido anteriormente, para indicar un conjunto de engranajes (los engranajes planetarios) situados alrededor y acoplados a otro engranaje (el engranaje solar) así los engranajes planetarios giren o no alrededor del engranaje solar.

La Figura 5 es una vista en perspectiva del conjunto de entrada 30. Refiriéndonos ahora a las Figuras 3-5, el conjunto de entrada 30 incluye una rueda dentada de cadena 44 fijada a un eje de accionamiento 46. El eje de accionamiento 46 se acopla operativamente a cada conjunto de engranaje planetario 34-38 a través de un conjunto de oscilación 48. Como se describe en detalle más adelante, el conjunto de oscilación 48 se puede ajustar para adaptar las características de velocidad del generador de potencia, un ser humano que pedalea la bicicleta para girar la rueda dentada 44 en la presente realización, a las características de velocidad deseadas de la aplicación de potencia, cubo de accionamiento 14 y rueda 10. Por supuesto, las características de otros componentes de transmisión 16 determinan también las relaciones de conversión del par-velocidad, pero estas características son fijas para una transmisión específica 16. Por lo tanto, el conjunto de oscilación 48 es el elemento ajustable utilizado para controlar variaciones en las relaciones del par-velocidad en la transmisión 16. Las relaciones del par-velocidad se refieren también comúnmente, por simplificación, como relaciones de velocidad.

La Figura 6 es una vista en perspectiva del conjunto de oscilación 48 y las Figuras 7 y 8 son vistas en perspectiva en despiece del conjunto de entrada 30. Refiriéndonos ahora a las Figuras 5-8, el conjunto de oscilación 48 incluye un oscilador 50 soportado para hacerse girar sobre el eje 24 a través de un cojinete 52 del anillo de oscilación/eje. En la realización mostrada, el oscilador 50 está configurado como un anillo. Por lo tanto, el oscilador 50 también es referido normalmente como anillo de oscilación 50. Un par de ranuras arqueadas 54 a lo largo de la superficie interior del anillo de oscilación 50 calzan en un par de crestas arqueadas 56 correspondientes a lo largo de la superficie externa del cojinete 52, acoplando el anillo 50 al cojinete 52 para girar sobre el eje 24, mientras que todavía permite que el anillo de oscilación 50 se incline en el cojinete 52 con respecto al eje longitudinal 55 del eje 24. Aunque, en la realización mostrada, la superficie interior 58 del anillo de oscilación 50 y la superficie externa 60 del cojinete 52 se forman como superficies esféricas coincidentes que permiten que el anillo 50 se incline con respecto al cojinete 52 y al eje 24, otras configuraciones adecuadas se pueden utilizar para acoplar el anillo de oscilación 50 al cojinete 52 para que gire sobre el eje 24, mientras que todavía permite que el anillo 50 se incline en el cojinete 52 con respecto al eje longitudinal 55 del eje 24. El conjunto de oscilación 48 incluye también un seguidor 62 montado en el anillo de oscilación 50 a través de un cojinete 64 anillo/seguidor. El cojinete 64 permite que el seguidor 62 permanezca estacionario giratoriamente a medida que el anillo de oscilación 50 se hace girar sobre el eje 24 en el interior del seguidor 62. Es decir, el seguidor 62 no gira en relación con el eje 24, puesto que sigue al anillo oscilante 50.

Los postes de conducción del seguidor 66 se montan a lo largo de la periferia exterior del seguidor 62. Como se describe con más detalle a continuación, cada poste de conducción 66 se acopla a un mecanismo de accionamiento en uno correspondiente de los conjuntos de engranajes planetarios 34-38. Cada poste 66 se fija a o está integrado a un carril de deslizamiento 68 que se desliza en una pista 70 en una parte saliente 72 que forma la periferia externa extrema del seguidor 62. Si los postes 66 estuviesen estacionarios en el seguidor 62, entonces, a medida que el seguidor 62 oscila a instancias de un anillo de oscilación oscilante 50, cada poste 66 trazaría una trayectoria de nutación en tres dimensiones. La nutación se refiere al giro oscilante de los postes objeto giratorios 66 que deslizan a lo largo de las pistas 70, sin embargo, permite que cada poste 66 trace una trayectoria substancialmente curvilínea de ida y vuelta en un solo plano a medida que el seguidora 62 oscila.

Un eje de accionamiento segmentado 46 incluye un segmento interno 74 y un segmento externo 76. Los segmentos 74 y 76 se fijan o de otro modo se montan juntos de modo que los segmentos 74 y 76 pueden pivotar uno con respecto al otro. El anillo de oscilación 50 se articula o de otro modo se monta para accionar el segmento interno del eje 74, de modo que el anillo 50 y el segmento externo 74 pueden pivotar uno con respecto al otro y de modo que el anillo 50 puede pivotar sobre el cojinete del eje 52. Por lo tanto, el eje de accionamiento 46 acciona al anillo de oscilación 50. La rueda dentada 44 se fija a una parte externa 77 del segmento externo del eje de accionamiento 76. (Una parte interna 79 del segmento externo del eje de accionamiento 76 sirve como la pista interna del cojinete 27 del cubo/ eje de accionamiento que se muestra en la Figura 2.) Un manguito de cambio 78 externamente roscado se fija o está integrado al eje 24. Un manguito de cambio discreto 78 se puede roscar en el eje 24 y fijarse en posición, por ejemplo, con un tornillo de ajuste (no mostrado). Un anillo de cambio 80 externamente roscado gira sobre el

manguito 78, moviéndose dentro y fuera a lo largo del eje 24. El anillo de cambio 80 incluye una parte de mayor diámetro externo 82 que recibe un cable del cambio 84 (Figura 5) y una parte de menor diámetro interno 86 que sirve como una pista interna de un cojinete 88 que soporta el eje de accionamiento 46 (en el segmento interno 74) para girar en relación con el eje 24 y con el anillo de cambio 80. El anillo de cambio 80 se soporta contra la rueda dentada 44 y/o el segmento interno del eje de accionamiento 74 (a través del cojinete 88 del eje de accionamiento/eje). El anillo de cambio 80 gira sobre el manguito 78, moviéndose dentro o fuera para ajustar la posición del eje de accionamiento 46 longitudinalmente a lo largo del eje 24 y, en consecuencia, para ajustar la inclinación del anillo de oscilación 50, como se describe con más detalle a continuación.

Las Figuras 9-11 son vistas en perspectiva de la transmisión 16. La transmisión 16 está parcialmente desmontada en cada una de las Figuras 10 y 11 para mostrar algunos componentes que no son visibles en la vista de la Figura 9. La Figura 12 es una vista en perspectiva en despiece del conjunto de salida 32 en la transmisión 16 y la Figura 13 es una vista en perspectiva en despiece de un conjunto de engranajes planetarios 34, 36, 38 en el conjunto de salida 32. Haciendo referencia a las Figuras 9-13, cada conjunto de engranaje planetario 34-38 se mantiene en una relación fija con respecto a los otros conjuntos de engranajes planetarios y al engranaje solar 40 a través de la jaula 43. La jaula 43 incluye una serie de partes interconectadas que soportan y retienen cada conjunto de engranaje planetario en la posición apropiada – un alojamiento central 90, retenedores 92 y conectores 94. Cada retenedor similar a una araña 92 se fija al alojamiento de jaula 90 a través de un conector respectivo 94. El alojamiento de jaula 90 se apoya en el eje 24 en un extremo adyacente al engranaje solar 40, como se observa mejor en la Figura 10. Cada una de las tres llantas 96 que sobresalen de los lados 98 del alojamiento de jaula 90 define una abertura a través de la que los postes de conducción de oscilación 66 se extienden para acoplar los conjuntos de engranajes planetarios 34-38.

Refiriéndonos ahora principalmente a la vista en despiece de la Figura 13, cada conjunto de engranaje planetario 34-38 incluye un engranaje planetario 100 apoyado para hacerse girar alrededor de un eje PGA 101 en una llanta de la jaula 96 (Figuras 10-12) a través de un cojinete 102 de PGA/jaula. En la realización mostrada, el engranaje planetario 100 es una parte componente que incluye una parte de engranaje de bisel orientada hacia el exterior 104 que acopla el engranaje solar 40 a un ángulo de 90° y una parte en forma de dientes de sierra orientada hacia el interior 106. (La parte en forma de dientes de sierra 106 es parte funcional del embrague 108, que se describe a continuación.) Son posibles otras configuraciones. Por ejemplo, cada engranaje planetario 100 podría acoplar el engranaje solar 40 a otros ángulos y/o utilizando otros medios diferentes a los dientes de engranaje para transferir movimiento del engranaje planetario 100 al engranaje solar 40.

Un Embrague PGA de marcha libre 108 conecta el engranaje planetario 100 a (y desconecta el engranaje planetario 100) los postes de conducción 66. Un embrague de marcha libre, también conocido comúnmente como un embrague de más de duración, unidireccional, o de una vía, desconecta la parte de accionamiento de la parte accionada cuando la parte accionada se hace girar más rápido que la parte de accionamiento. En la realización mostrada en las Figuras 9-13 y que se describe a continuación, el embrague 108 incluye dos pares de placas de dientes de sierra anulares, cada par presionándose entre sí con los lados dentados juntos. Girar en una dirección, los dientes de sierra de la cerradura placa de accionamiento con los dientes de sierra de la placa accionada, haciéndola girar a la misma velocidad. Si la placa de accionamiento ralentiza o detiene el giro (o la placa accionada se acelera), los dientes de la placa accionada deslizan sobre los dientes de la placa de accionamiento y continúan girando. En la realización mostrada, el embrague 108 se puede caracterizar también como un embrague "doble" en el sentido de que permite que el engranaje planetario 100 se accione hacia adelante a través de todo el ciclo de oscilación adelante y atrás del poste de conducción 66.

El embrague PGA 108 incluye un conductor 110 que acopla el poste de conducción 66 a lo largo de una pista de de accionamiento arqueada 112 empotrada en una cara interna cóncava 113 del conductor 110. La pista de conducción 112 se puede observar en la Figura 12 del PGA 38 y, más claramente, en las Figuras 14-24. El embrague 108 incluye también una placa interna anular con dientes de sierra, de doble cara 114 y una placa externa anular con dientes de sierra, de una cara 116. La placa interna de doble cara 114 tiene dientes de sierra de "accionamiento" 118 y 120 en ambos lados. La placa externa de una sola cara 116 tiene dientes de sierra "accionados" 122 en la placa interna orientada hacia el lateral 114. Los engranajes de transferencia 124 acoplan operativamente la placa externa 116 y el engranaje planetario 100 para transferir el giro en sentido antihorario de la placa externa 116 a un giro en sentido horario del engranaje planetario 100. Cualquier mecanismo de transferencia adecuado se puede utilizar. Por ejemplo, un conjunto de rodillos de fricción troncocónico (redondo, en forma de cuña) 124 presionado entre las superficies complementarias en la parte interna 106 del engranaje 100 y la placa de embrague externa 116 se puede utilizar, como se muestra en las Figuras. Para otro ejemplo, un conjunto de engranajes de bisel que acoplan los engranajes de bisel en la parte interna 106 y la parte del embrague externa 116 se podría utilizar también para transferir el giro de la placa 116 al engranaje planetario 100. Cabe señalar que también el término "engranaje" se ha definido especialmente aquí por conveniencia de incluir cualquier parte que se engrana con o de otro modo acopla otra parte para transmitir movimiento o para cambiar la velocidad o la dirección, incluyendo pero sin limitarse a engranajes dentados que se engranan entre sí y los rodillos de fricción prensados entre las superficies complementarias tales como los rodillos 124 que se han descrito anteriormente.

La placa de embrague interna 114 se acopla operativamente al conductor 110 mediante, por ejemplo, bolas de cojinete 126 provistas en una serie de surcos helicoidales truncados coincidentes 128 y 130, respectivamente,

formados a lo largo del diámetro externo del conductor 110 y el diámetro interno de la placa 114. Las bolas 126 transmiten la fuerza motriz de giro del conductor 110 a la placa 114, la placa de accionamiento 114 en acoplamiento alternativamente con la parte interna 106 y la placa externa 116 de acuerdo con el ciclo de oscilación 66 de los postes de conducción, mientras que permite simultáneamente que la placa 114 se desconecte del, y por lo tanto la marcha libre en, la parte interna del engranaje planetario 106 y la placa externa 116. Por lo tanto, por ejemplo, cuando la bicicleta se mueve por inercia y el engranaje solar 40 está accionando el engranaje planetario 100, la placa de embrague interna 114 se empuja hacia arriba en el hueco entre el engranaje 100 y la placa de embrague externa 116, permitiendo que el engranaje 100 gire libremente (es decir, rueda libre), desconectado del conductor 110. La placa de embrague externa 116 se sujeta a una tapa anular 132. El conjunto de placa 116/tapa 132 se soporta para hacerse girar alrededor del eje PGA 101 sobre un cojinete de la placa/tapa 134. El conductor 110 se soporta para hacerse girar alrededor del eje PGA 101 a través de un cojinete del conductor/tapa 136.

Las Figuras 14-17 son vistas en perspectiva que ilustran los ajustes de la relación de velocidad del anillo de oscilación 50 y, en consecuencia, el seguidor del anillo 62, a un ángulo de inclinación θ de 0° , 10° , 20° , y 30° , respectivamente. En cada una de las Figuras 14-17, la transmisión 16 se desmonta del conjunto de entrada 30 y el embrague de PGA 108 para un conjunto de engranajes planetarios. Uno de los postes de conducción 66 en el seguidor 62 se acopla en la pista 112 del conductor 110 en el embrague 108. El ángulo de inclinación θ es el ángulo entre una línea de referencia 140 perpendicular al eje longitudinal 55 del eje 24 y una línea de "inclinación" 142 que se extiende diametralmente a través del anillo de oscilación 50, con ambas líneas 140 y 142 situadas en el mismo plano. Aunque el ángulo de inclinación se puede definir de otras formas para reflejar correctamente la inclinación del anillo de oscilación 50 con respecto al eje 24, la línea de referencia 140 se selecciona de modo que un ángulo de inclinación θ de 0° corresponde a una relación de velocidad de cero (0,0).

Haciendo referencia a la Figura 14, a un ángulo de inclinación θ de 0° , todos los puntos en la periferia del anillo de oscilación 52 se mueven en el mismo plano a medida que el eje de accionamiento 46 hace girar el anillo de oscilación 52 en el eje 24 y, en consecuencia, el anillo de oscilación 50 no oscila. En consecuencia, el seguidor del anillo 62 tampoco oscila y los postes de conducción 66 son estacionarios – la rueda 10 no gira, no importa lo rápido que el ciclista pedalee. Por lo tanto, la relación de la velocidad de salida con respecto a la velocidad de entrada (la relación de velocidad) es 0,0. Haciendo referencia a la Figura 15, el anillo de cambio 80 se hace girar en sentido horario tirando cable del cambio 84, como se observa mejor mediante la comparación de la posición del anillo 80 y el cable 84 en las Figuras 14 y 15, para comprimir y acortar eje de accionamiento 46. El eje de accionamiento doblemente articulado 46 inclina el anillo de oscilación 50 a medida que se acorta, como se observa mejor mediante la comparación de las posiciones del segmento interno del eje de accionamiento 74, anillo de oscilación 50 y seguidor 62 en las Figuras 14 y 15. La tracción continuada del cable del cambio 84 atornilla el anillo cambio 80 más abajo del manguito de cambio 78 para acortar aún más el eje de accionamiento 46, lo que aumenta el ángulo de inclinación θ de aproximadamente 10° en la Figura 15 a aproximadamente 20° en la Figura 16 y aproximadamente 30° en la Figura 17. Aumentar el ángulo de inclinación θ aumenta la amplitud de la oscilación del anillo 50 y del seguidor 62 y, en consecuencia, extiende la longitud del recorrido de cada poste de conducción 66 de manera que cada poste 66 accionará el engranaje planetario 100 correspondiente a través de un ángulo mayor en cada ciclo de oscilación. Por lo tanto, los engranajes 100 giran más rápido a medida que aumenta el ángulo de inclinación y la relación de velocidad dictada por la transmisión 16 aumenta de 0,0 en proporción al incremento en el ángulo de inclinación.

Como se ha mencionado anteriormente, el eje de accionamiento 46 acciona el conjunto de oscilación 48 a través del anillo de oscilación 50. El seguidor 62 se monta en el anillo de oscilación 50 a través de un cojinete 64 del anillo/seguidor de modo que el seguidor 62 puede permanecer estacionario giratoriamente a medida que se hace girar el anillo de oscilación 50 sobre el eje 24 en el interior del seguidor 62 – el seguidor 62 no gira con respecto al eje 24, ya que sigue al anillo de oscilación 50. Esta configuración permite que el ángulo de inclinación θ se ajuste fácilmente al mismo tiempo que el anillo de oscilación 50 está girando, incluso a medida que se aplica potencia al eje de accionamiento 46 y los postes 66 están accionando al conductor 110. Esta característica de "cambio y giro" permite al ciclista "cambiar de marcha" de forma fácil y sin problemas, incluso durante un pedaleo loco por la colina más empinada. Al cambiar de un desviador tradicional, la cadena se tiene que mover todo el camino alrededor de la rueda dentada trasera antes que ocurra el cambio de la transmisión real. En la transmisión 16, por el contrario, el cambio es inmediato – la relación de velocidad cambia tan pronto como cambia el ángulo de inclinación.

El movimiento de accionamiento del conjunto de oscilación 48 a través de una revolución del eje de accionamiento 46 se describirá ahora con referencia a las Figuras 17-21. En cada una de las Figuras 17-21, la transmisión 16 se desmonta del conjunto de entrada 30 mostrando solo un embrague del conjunto de engranajes planetarios 108. El engranaje planetario 100 se ha retirado en las Figuras 17-21 para revelar la conexión operativa entre el conjunto de entrada 30 y el conjunto de salida 32 para uno de los conjuntos de engranajes planetarios 34-38. Se debe recordar, sin embargo, que cada PGA 34-38 está siendo accionado de la misma manera simultáneamente con los otros PGA 34-38. Haciendo referencia a las Figuras 17-21, uno de los postes de conducción 66 en el seguidor 62 se acopla en la pista 112 del conductor 110 en el conjunto PGA 34. El ángulo de inclinación es de aproximadamente 30° . El eje de accionamiento 46 gira aproximadamente 90° de la Figura 17 a la Figura 18; 90° de la Figura 18 a la Figura 19 hasta una posición de giro de aproximadamente 180° de la Figura 17; aproximadamente 70° de la Figura 19 a la Figura 20 hasta una posición de giro de aproximadamente 250° de la Figura 17; aproximadamente 80° de la Figura 20 a la Figura 21 hasta una posición de giro de aproximadamente 330° de la Figura 17, y luego de vuelta a la posición de

inicio de 0° de la Figura 17 para completar una revolución del eje de accionamiento 46 y, en consecuencia, un ciclo de oscilación del conjunto de oscilación 48.

5 El poste de conducción 66 traza un arco en una dirección a través de la primera mitad del ciclo de oscilación, 180° de revolución del eje de accionamiento 46 y del anillo de oscilación 50, como se indica por la flecha direccional 144 en la Figura 18 (y como se observa mejor mediante la comparación de las Figuras 17, 18 y 19), y luego de vuelta en la dirección opuesta a través de la segunda mitad del ciclo de oscilación, como se indica por las flechas direccionales 146 en las Figuras 20 y 21 (y como se observa mejor mediante la comparación de las Figuras 19, 20, 21 y 17). En consecuencia, el poste 66 que actúa a través de la pista 112 acciona el conductor 110 en sentido horario a través de la primera mitad del ciclo, como se indica por la flecha direccional 148 en la Figura 18 y en sentido antihorario en la segunda mitad del ciclo, como se indica por la flecha direccional 150 en las Figuras 20 y 21.

10 Haciendo referencia de nuevo a la Figura 13, el giro en sentido horario del conductor 110 a través de la primera mitad del ciclo de oscilación se transfiere al engranaje planetario 100 a medida que los dientes de sierra 118 en la parte inferior de la placa de embrague interna 114 acoplan la parte interna de diente de sierra 106 del engranaje planetario 100, mientras que dientes de sierra 120 en la placa 114 marchan libremente sobre los dientes de sierra 120 en la placa de embrague externa 116. Por lo tanto, el engranaje planetario 100 se acciona en sentido horario. Las ranuras helicoidales 128 y 130 en el conductor 110 y en la placa de embrague interna 114 no sólo permiten el giro libremente entre las placas 114 y 116, también accionan la placa 114 hacia abajo en la parte interna 106 para ayudar a asegurar un acoplamiento total. En la segunda mitad del ciclo de oscilación, a medida que el conductor 110 invierte a un giro en sentido antihorario, la placa de embrague interna 114 se empuja hacia arriba fuera de la parte interna del engranaje planetario 106 en acoplamiento con la placa externa 116 y los dientes de sierra 118 en la placa 114 ruedan libremente en la parte interna interior 106. Una vez más, las ranuras helicoidales 128 y 130 en el conductor 110 y en la placa de embrague interna 114 no sólo permiten el giro libre entre la parte interna 106 y la placa 114, sino que también accionan la placa 114 hacia arriba en la placa externa 116 para ayudar a asegurar un acoplamiento total.

25 El giro en sentido antihorario de la placa externa 116 se transfiere al engranaje planetario 100 a través de engranajes de transferencia 124 para continuar accionando/girando el engranaje 100 en sentido horario. Por lo tanto, el engranaje 100 se acciona en la misma dirección (en sentido horario) a lo largo de todo el ciclo de oscilación excepto en la desconexión momentánea a medida que el conductor 110 cambia de dirección en cada extremo de la trayectoria de oscilación del poste 66. Sin embargo, debido a que el engranaje solar 40 está siendo accionado simultáneamente por los engranajes planetarios 100 en cada uno de los tres conjuntos PGA 34-38, el engranaje solar 40 no se ve afectado por la desconexión momentánea en cada conjunto 34-38. Es decir, la transmisión 16 es capaz de transmitir suave y continuamente potencia desde la rueda dentada 44 y eje de accionamiento 46 hasta la rueda 10.

35 Aunque sólo se necesitan dos PGA para cubrir la desconexión momentánea de cada PGA individual, referido como un "punto muerto" (siempre y cuando los PGA no estén diametralmente opuestos entre sí), se espera que tres o más PGA sean deseables en muchas aplicaciones para enmascarar mejor el efecto pulsante de cada PGA individual. Por ejemplo, con dos PGA, sólo un PGA está accionando el engranaje solar a través del punto muerto del otro PGA. Con tres PGA, sin embargo, dos PGA están accionando el engranaje solar a través del punto muerto de cada uno de los otros PGA. Una configuración de tres PGA, por tanto, no sólo hace que cada punto muerto sea menos perceptible para el engranaje solar, sino que también aumenta la capacidad de salida/carga de la transmisión. Para transmisiones más pequeñas, tal como una transmisión de bicicleta, puede no ser factible, o al menos no es posible, encajar más de tres PGA alrededor del engranaje solar. En grandes transmisiones, sin embargo, puede ser deseable y factible utilizar más de tres PGA.

45 El uso de un embrague de marcha libre 108 en cada PGA 34-38, que permite a cada engranaje planetario 100 girar libremente, implica que tampoco se necesita un cubo 14 para girar libremente el engranaje solar 40, aunque se puede. Además, debido a que cada engranaje planetario 100 puede girar libremente, todos los tres engranajes planetarios 100 girarán a la misma velocidad. Aunque, idealmente, cada engranaje planetario 100 se accionará a la misma velocidad cuando se aplique potencia a la rueda dentada 44 y al eje de accionamiento 46, cualquier variación momentánea en la velocidad de accionamiento entre los engranajes planetarios 100 no interferirá con el engranaje solar 40 porque el embrague 108 desactivará automáticamente una marcha más rápida 100 del conductor 110, lo que permite la marcha más rápida gire libremente hasta frenar lo suficiente como para volver a acoplar el conductor 110.

55 Las Figuras 22-24 son vistas en planta, en perspectiva y en sección, respectivamente, que ilustran una pista de conducción en forma de lágrima 112 empotrada en una cara ahuecada 152 del conductor 110. Haciendo referencia a las Figuras 22-24, el poste de conducción 66 se mueve en vaivén en la pista 112 en cada ciclo de oscilación, como se representa por las líneas discontinuas de la Figura 22. Una pista en forma de lágrima 112 suministra una velocidad de giro más uniforme al conductor 110 y, en consecuencia, al engranaje planetario 100. Una forma de lágrima es una forma en la que un cambio en la distancia a lo largo de la trayectoria trazada por el poste de conducción 66 en vaivén a través de un ciclo de oscilación es constantemente proporcional a la variación correspondiente en la distancia a lo largo de la periferia externa del conductor 110 a medida que se hace girar hacia atrás y adelante a través del ciclo de oscilación. En una pista circular 112, la velocidad de giro del conductor 110

cambia a medida que el poste 66 se expulsa hacia cada extremo de la trayectoria de conducción, y viceversa. En una pista en forma de lágrima 112, por el contrario, la velocidad de giro del conductor 110 es más constante a medida que el poste 66 se expulsa hacia cada extremo de la trayectoria de conducción, y viceversa, para que se suministre una conducción más uniforme, sincronizada del conductor 110 a los engranajes planetarios 100.

- 5 Como se ha indicado anteriormente, cada poste de conducción 66 trazas un arco de ida y vuelta a medida que el anillo 50 y el seguidor 62 oscilan. Por lo tanto, es deseable variar la profundidad de la pista 112 de acuerdo con el arco trazado por el poste 66 para mantener el poste 66 totalmente acoplado en la pista 112 en todo su intervalo de recorrido. Como se muestra en la vista en sección de la Figura 24, la pista 112 puede ser más profunda, por lo tanto, en la parte media 115 de la trayectoria del poste 66, en la que el poste 66 se extiende más lejos del eje 24, y menos profunda en la parte externa 117 de la trayectoria del poste 66, en la que el poste 66 está más cerca del eje 24. También, en algunas aplicaciones, puede ser deseable desplazar la pista 112 radialmente hacia fuera desde el centro del conductor 110 en la medida de lo posible hacia la llanta para ayudar a maximizar el grado de giro de conductor 110 a través de cada ciclo de oscilación.

Segunda realización – Conductor individual, oscilador estacionario con jaula giratoria.

- 15 Una segunda realización de la nueva transmisión se describirá ahora con referencia a las Figuras 25-32. En esta segunda realización, los conjuntos de engranajes planetarios giran alrededor de un oscilador estacionario giratoriamente y cada engranaje planetario se acciona a través de sólo una mitad del ciclo de oscilación. La Figura 25 es una vista en perspectiva de un conjunto de cubo de la rueda trasera y transmisión de bicicleta 154, de acuerdo con una segunda realización de la invención. La Figura 26 es una vista en perspectiva en despiece del conjunto de cubo y transmisión 154. Haciendo referencia a las Figuras 25 y 26, el conjunto 154 incluye un cubo 156 y una transmisión 158. El cubo 156 incluye un cuerpo cilíndrico 160 fijado a cubiertas laterales 162 y 164. El cubo 156 se soporta para hacerse girar alrededor de un eje estacionario 166 en la cubierta lateral 162 a través de un par de cojinetes 168 y 170 y en la cubierta lateral 164 a través de un engranaje 172 del cubo/eje.

- 25 La Figura 27 es una vista en perspectiva de la transmisión 158. La Figura 28 es una vista en perspectiva de la transmisión 158 parcialmente desmontada para mostrar algunos de los componentes que no son visibles en las vistas de las Figuras 25-27. Refiriéndonos ahora a las Figuras 26-28, la transmisión 158 incluye tres conjuntos de engranajes planetarios (PGA) 174, 176 y 178 que se acoplan y accionan un engranaje solar 180. El engranaje solar 180 se acopla operativamente al cubo 156 a través de una serie de trinquetes de accionamiento cargados con muelles 182 que accionan el cubo 156, a instancias del engranaje solar 180, en tanto permiten que el cubo 156 gire libremente en el engranaje solar 180. El engranaje solar 180 se soporta para hacerse girar sobre el eje 166 a través de un cojinete 173 del engranaje solar/eje. Los conjuntos de engranajes planetarios 174-178 se mantienen en una relación fija entre sí y con respecto al engranaje solar 180 a través de una jaula 184. La jaula 184 se soporta para hacerse girar sobre el eje 166 a través del cojinete 170 de jaula/eje. Por lo tanto, los conjuntos de engranajes planetarios 174-178 se pueden hacer girar con respecto al eje 166. El cubo 156, que se acciona por el engranaje solar 180 y se mueve por inercia con la rueda, puede girar en jaula 118 a través del cojinete 168 del cubo/jaula 168.

- 35 La transmisión 158 incluye también una rueda dentada 186 fijada a la jaula 184 y un conjunto de oscilación 188 soportado en el eje 166. Refiriéndonos ahora también a la vista en despiece de la Figura 29, el conjunto de oscilación 188 incluye un anillo de oscilación 190 conectado o de otro modo fijado al eje 166 de modo que el anillo de oscilación 188 se puede inclinar con respecto al eje longitudinal del eje 166. El conjunto de oscilación 188 incluye también un seguidor 192 montado en el anillo de oscilación 190 a través de un cojinete 194 del anillo/seguidor. El cojinete 194 permite que el anillo de oscilación 190 permanezca estacionario giratoriamente dentro del seguidor 192 a medida que el seguidor 192 se hace girar con la jaula 184. Es decir, el anillo de oscilación 190 no gira, ya que induce una oscilación en un seguidor giratorio 192. Los postes de conducción del seguidor 196 se montan a lo largo de la periferia externa del seguidor 192. Como se describe en más detalle a continuación, cada poste de conducción 196 acopla a un mecanismo de accionamiento en uno correspondiente de los conjuntos de engranajes planetarios 174-178.

- 45 La Figura 29 es una vista en perspectiva en despiece de un conjunto de engranaje planetario 174. Haciendo referencia a las Figuras 27-29, cada conjunto de engranaje planetario 174-178 se mantiene en una relación fija en relación con los otros conjuntos de engranajes planetarios y con respecto al engranaje solar 180 a través de la jaula 184. En la realización mostrada, la jaula 184 incluye dos partes interconectadas 198 y 200 que soportan y retienen cada conjunto de engranaje planetario en la posición adecuada. Cada conjunto de engranaje planetario 174-178 incluye un engranaje planetario 202 conectado a un poste de conducción 196 a través de un embrague de marcha libre PGA 204. En la realización mostrada, el engranaje planetario 100 es una parte componente anular que incluye una parte de engranaje de bisel orientada hacia fuera 206 que acopla el engranaje solar 180 y una parte en forma de dientes de sierra interna 208. (La parte en forma de dientes de sierra interna 208 es parte funcional del embrague 204 como se describe a continuación.) El embrague 204 incluye un conductor 210 y un conjunto de trinquetes cargados con muelles 212 (con muelle de trinquete 214) montados en la periferia externa del conductor 210. Los trinquetes 212 acoplan los dientes de sierra a lo largo de la periferia interna del engranaje 202 para accionar el engranaje 202 hacia adelante al tiempo que permite que el engranaje 202 gire libremente en el conductor 210. El conductor 210 acopla el poste de conducción 196 a lo largo de una pista de conducción arqueada 216 empotrada en la cara cóncava hacia el interior 218 del conductor 210.

La Figura 30 es una vista en perspectiva en despiece que muestra un cambiador 220 para la transmisión 158. Las Figuras 31 y 32 ilustran el funcionamiento del cambiador 220. Haciendo referencia a las Figuras 30-32, el cambiador 220 incluye una barra de cambio segmentada 222 alojada dentro de un eje hueco 166. La barra de cambio 222 incluye un segmento interno 224 y un segmento externo 226. Los segmentos 222 y 224 se fijan o de otro modo unen juntos de modo que los segmentos 222 y 224 pueden pivotar entre sí. El anillo de oscilación 190 está articulado o de otra modo unido para accionar el segmento interno del eje 224 en una barra transversal 225 de modo que el anillo 190 y el segmento interno 224 pueden pivotar entre sí a medida que la barra transversal 225 se hace girar, haciendo que el anillo de oscilación 190 incline el eje 166 a medida que la barra de cambio 222 se acorta y se alarga. El cambiador 220 incluye también un dial de cable 228 que se acopla a un manillar en T 230 en el extremo del segmento externo de la barra de cambio 226. El manillar 230 se extiende a través de ranuras 232 en el eje 166 en una rosca de tornillo 238 en el diámetro interno del dial 228. Al girar el dial 228 se "atornilla" el manillar en T 230 en o fuera del eje 166 para acortar o alargar la barra de cambio 222 para ajustar la inclinación del anillo de oscilación 190. Un muelle de empuje 236 anclado a un casquillo 238 empuja el dial 228 a una posición de retorno cuando se libera la tensión de un cable de cambio (no mostrado).

La acción de conducción de cada poste 196 en la pista de conducción 216 en esta segunda realización es la misma que se ha detallado anteriormente para la primera realización. En ambas realizaciones, la acción de conducción se genera girando el oscilador o el seguidor del oscilador en el eje de oscilación de giro. En la primera realización, el oscilador se acciona alrededor del eje en el eje de oscilación de giro para hacer oscilar el oscilador. En la segunda realización, el seguidor se acciona alrededor del eje y oscilador en el eje de oscilación de giro de modo que el oscilador estacionario induce una oscilación en el seguidor giratorio. Son posibles otras configuraciones. Por ejemplo, los PGA y el oscilador enjaulados se pueden accionar ambos alrededor del eje de oscilación de giro para generar la acción de conducción de oscilación entre el oscilador y cada PGA.

A diferencia de la primera realización, en la que el anillo de oscilación 50 se hace girar mientras la jaula 43 que mantiene los PGA es estacionaria, la acción de conducción en la segunda realización se genera mediante el giro de la jaula 184, mientras que el anillo de oscilación 190 permanece estacionario giratoriamente. Por lo tanto, a medida que el ciclista pedalea la bicicleta, la rueda dentada de cadena 186 gira la jaula 184, junto con cada PGA 174-178, que incluye específicamente los conductores del embrague 210. Los conductores del embrague giratorios 210, que actúan en los postes 196 a través de las pistas 216, hacen girar el seguidor 192 alrededor del anillo de oscilación 190. Cuando el anillo de oscilación 190 se inclina sobre el eje 166, los postes 196 oscilarán en vaivén a medida que se hacen girar alrededor del anillo de oscilación 190 para girar alternativamente los conductores 210 hacia delante y hacia atrás. Cada conductor 210 acopla y acciona el engranaje planetario correspondiente 202 hacia adelante durante la parte de avance del ciclo de oscilación y después desacopla el engranaje 202 y gira libremente durante la parte de retorno del ciclo de oscilación. Una posible desventaja de esta segunda realización es la pérdida de relaciones de velocidad de más de 0,0 a menos de 1,0. Los engranajes planetarios 202 en los PGA enjaulados 174-178 acoplan continuamente el engranaje solar 180. Por lo tanto, una vez que los conductores 210 comienzan a accionar los engranajes planetarios 202 a través del movimiento de los postes 166, los engranajes 202 están accionando el engranaje solar 180 directamente a una relación de velocidad de 1,0 o más.

Múltiples postes de conducción 196 en el seguidor 192 alrededor del anillo de oscilación 190, y los engranajes planetarios correspondientes 202 que accionan al engranaje solar 180, aplican una fuerza motriz constante al engranaje solar 180 a pesar del accionamiento pulsante, intermitente de los engranajes planetarios 202 individuales. Por supuesto, pueden existir aplicaciones para la transmisión 158 en las que es deseable aprovechar el accionamiento pulsante, intermitente de un solo PGA.

Por conveniencia, la transmisión 16 se ha mostrado y descrito incluyendo todos los componentes de los conjuntos de entrada y salida 30 y 32 a pesar del hecho de que los límites de definición de una transmisión en algunas aplicaciones pueden o no considerarse como incluyendo elementos de accionamiento, tales como, la rueda dentada 44 y eje de accionamiento 46 o elementos accionados, tales como, el engranaje solar 40. Por lo tanto, los componentes de la transmisión 16 que se muestran en las Figuras y que se han descrito anteriormente, que ilustran una realización específica como se establece en la presente descripción, no deben interpretarse como que necesitan elementos adicionales o que de otro modo limitan el alcance de una "transmisión" como se ha indicado en las reivindicaciones.

Como se ha indicado al comienzo de esta descripción, las realizaciones ejemplares que se muestran en las figuras y que se han descrito anteriormente ilustran pero no limitan la divulgación. Otras formas, detalles y realizaciones se pueden hacer y aplicar. Por ejemplo, los postes de conducción se pueden fijar al oscilador para que cada poste de conducción oscile a través de una trayectoria completa de nutación a medida que se hace girar el oscilador. En el presente ejemplo, la jaula y los PGA puedan girar como una unidad de modo que un oscilador giratorio tenderá a accionar los PGA enjaulados alrededor del eje en el eje de oscilación de giro simultáneamente con el accionamiento de cada engranaje planetario alrededor de su eje de engranajes de giro. En otro ejemplo, tanto los PGA enjaulados como el oscilador se pueden accionar alrededor del eje en el eje de oscilación de giro a la misma velocidad o velocidades diferentes en la misma dirección, o en direcciones opuestas. Por lo tanto, no debe interpretarse que la descripción anterior limita el alcance de la invención, que se define en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Una de transmisión (16, 158), que comprende:

5 un oscilador (50, 188) soportado sobre un eje (24, 166) a través de un anillo de oscilación (52, 190),
 extendiéndose el eje a lo largo de un eje de oscilación, y teniendo el oscilador una periferia externa
 inclinable con respecto a un eje de oscilación de giro;
 un conjunto de tres o más engranaje de marcha libre (34-38, 174-178) espaciados uniformemente alrededor
 del eje y dispuestos en una relación fija entre sí alrededor del eje de oscilación de giro, teniendo cada
 engranaje un eje de engranes de giro alrededor del que el engranaje puede girar de forma diferente al eje
 10 de engranaje de giro de cada uno de los otros engranajes, manteniéndose los engranajes en una relación
 fija entre sí y con respecto a una jaula (43, 184);
 uno o ambos del oscilador y del conjunto de engranajes se pueden hacer girar entre sí alrededor del eje de
 oscilación de giro;
 cada engranaje conectado operativamente al oscilador simultáneamente con los otros engranajes en un
 lugar en la periferia del oscilador que es diferente del lugar en el que cada uno de los otros engranajes se
 15 conecta operativamente al oscilador, de tal manera que cada engranaje gira sobre su eje de giro a medida
 que se hace oscilar el oscilador o a medida que el oscilador induce una oscilación en otra parte;
 en la que un seguidor anular (62, 192) se soporta sobre su periferia interna en una periferia externa circular
 del oscilador a través de un cojinete que permite que uno o ambos del oscilador y del seguidor giren entre sí,
 y en la que cada engranaje se conecta operativamente al oscilador a través de un lugar en una periferia
 20 externa del seguidor;
 en la que
 una pluralidad de postes (66, 196) se disponen sobre la periferia externa del seguidor; y
 una pluralidad de embragues de rueda libre (180, 204) se dispone, en la que cada uno de dichos
 embragues está operativamente conectando uno respectivo de los engranajes a un poste en la periferia
 25 externa del seguidor; y
caracterizada porque
 cada embrague se configura para conectar operativamente uno respectivo de los engranajes al poste
 correspondiente en la periferia externa del seguidor a lo largo de todo un ciclo de oscilación, de tal manera
 que el engranaje se acciona en una dirección hacia delante sustancialmente a lo largo de toda la trayectoria
 30 trazada por el poste que se mueve en vaivén con la oscilación; y
 cada embrague tiene una pista de conducción arqueada (112, 216) y cada poste se acopla en una
 respectiva de las pistas para girar al menos una parte del embrague hacia atrás y adelante a medida que se
 hace oscilar el oscilador (50, 188).

2. La transmisión de la reivindicación 1, en la que el conjunto de engranajes está estacionario giratoriamente con
 35 respecto al eje de oscilación de giro y el oscilador puede girar sobre el eje de oscilación de giro, de tal manera que el
 oscilador oscila cuando se hace girar en el eje de oscilación de giro.

3. La transmisión de la reivindicación 1, que comprende además un seguidor (62) soportado para hacerse girar
 sobre el oscilador, cada engranaje conectado operativamente al oscilador a través del seguidor, y en la que el
 40 oscilador está estacionario giratoriamente con respecto al eje de oscilación de giro y el conjunto de engranajes
 puede girar en el eje de oscilación de giro para inducir una oscilación en el seguidor cuando el conjunto de
 engranajes se hace girar sobre el eje de oscilación de giro.

4. La transmisión de la reivindicación 1, en la que:

45 cada engranaje comprende una placa de engranajes anular que incluye los dientes de los engranajes en
 una cara externa y dientes de sierra en una cara interna; y
 cada embrague (108) comprende:

los dientes de sierra en la cara interna de la placa de engranajes;
 una placa de embrague interna anular (114) que tiene dientes de sierra internos (114) en una cara
 interna para acoplar los dientes de sierra en la placa de engranajes y dientes de sierra externos
 (120) en una cara externa, los dientes de sierra internos de la placa de embrague interna
 50 orientados con el respeto a los dientes de sierra de la placa de engranajes, de tal manera que los
 dientes de sierra se acoplan entre sí en una primera dirección y se desacoplan unos de los otros
 en una segunda dirección opuesta a la primera dirección de accionamiento;
 una placa de embrague externa anular (116) que tiene dientes de sierra (122) en una cara interna
 para acoplar a los dientes de sierra externos de la placa de embrague interna, los dientes de sierra
 55 de la placa de embrague externa orientados con respecto a los dientes de sierra externos de la
 placa de embrague interna, de tal manera que los dientes de sierra se acoplan entre sí en la
 segunda dirección y se desacoplan unos de los otros en la primera dirección;
 acoplando un conductor en forma generalmente de disco (110) uno de los postes (66) a lo largo de
 una pista empotrada en una cara del conductor y que acopla la placa de embrague interna a lo
 60 largo de una periferia externa del conductor, de tal manera que, a medida que el conductor se hace

- 5 girar hacia atrás y adelante a instancias del poste correspondiente, el conductor acciona alternativamente la placa de embrague interna en la primera dirección para acoplar la placa de engranajes y la rueda libre en la placa de embrague externa y después en la segunda dirección para acoplar la placa de embrague externa y la rueda libre en la placa de engranajes; y una pluralidad de engranajes conectados operativamente entre la placa del embrague externa y la placa de engranajes para transmitir el giro de la placa de embrague externa a la placa de engranajes.
- 10 5. La transmisión de la reivindicación 4, que comprende además una pluralidad de cojinetes cada uno ajustado en uno respectivo de un pluralidad de pares de ranuras helicoidales coincidentes (128) formadas a lo largo la periferia externa del conductor y lo largo de la periferia interna de la palca de embrague interna, de tal manera que los cojinetes transmiten una fuerza motriz de giro del conductor a la placa de embrague interna mientras que permiten, al mismo tiempo, que la placa de embrague interna se traslade con respecto al conductor.
- 15 6. La transmisión de la reivindicación 1, que comprende además un cambiador conectado operativamente al oscilador para cambiar un ángulo de inclinación del oscilador con respecto al eje de oscilación de giro.
- 20 7. La transmisión de la reivindicación 6, en la que el cambiador se conecta operativamente al oscilador de tal manera que se puede cambiar el ángulo de inclinación cuando uno o ambos del oscilador y conjunto de engranajes se hacen girar alrededor del eje de oscilación de giro.
8. La transmisión de la reivindicación 6, en la que el cambiador y el oscilador se configuran para permitir el cambio del ángulo de inclinación de forma continua a través de un intervalo de ángulos de inclinación que incluye 0°-30° medidos entre un diámetro del oscilador y el eje de oscilación de giro.
9. La transmisión de la reivindicación 1, en la que la pista (112, 216) es una pista circular.
10. La transmisión de la reivindicación 1, en la que la pista (112, 216) es una pista en forma de lágrima.
- 25 11. La transmisión de cualquiera de la reivindicación 1, 9 ó 10, en la que una profundidad de la pista (112, 216) varía de una mayor profundidad en un centro de una trayectoria trazada por el poste a medida que se hace oscilar el oscilador a una menor profundidad en cada extremo de la trayectoria trazada por el poste a medida que se hace oscilar el oscilador.

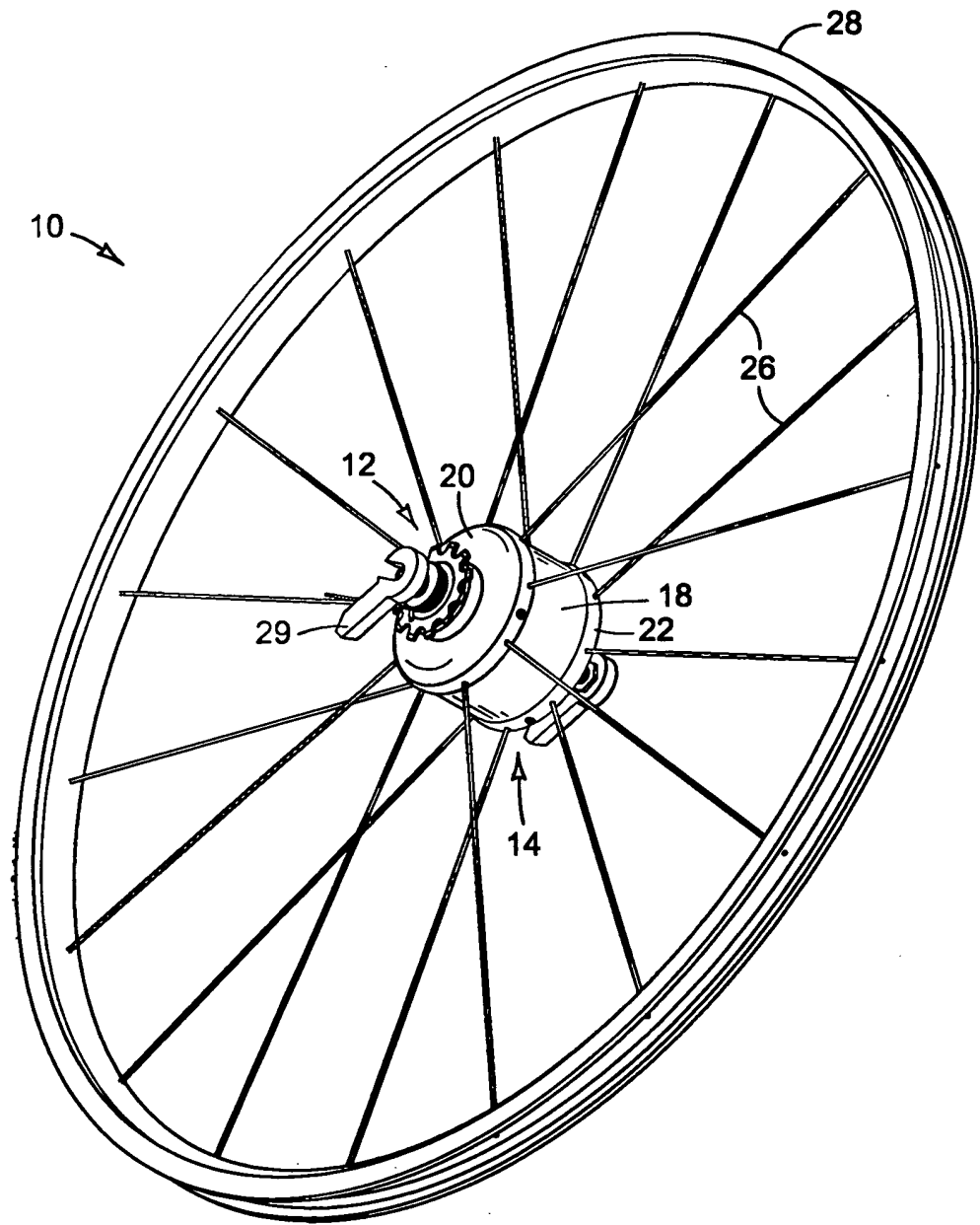


FIG. 1

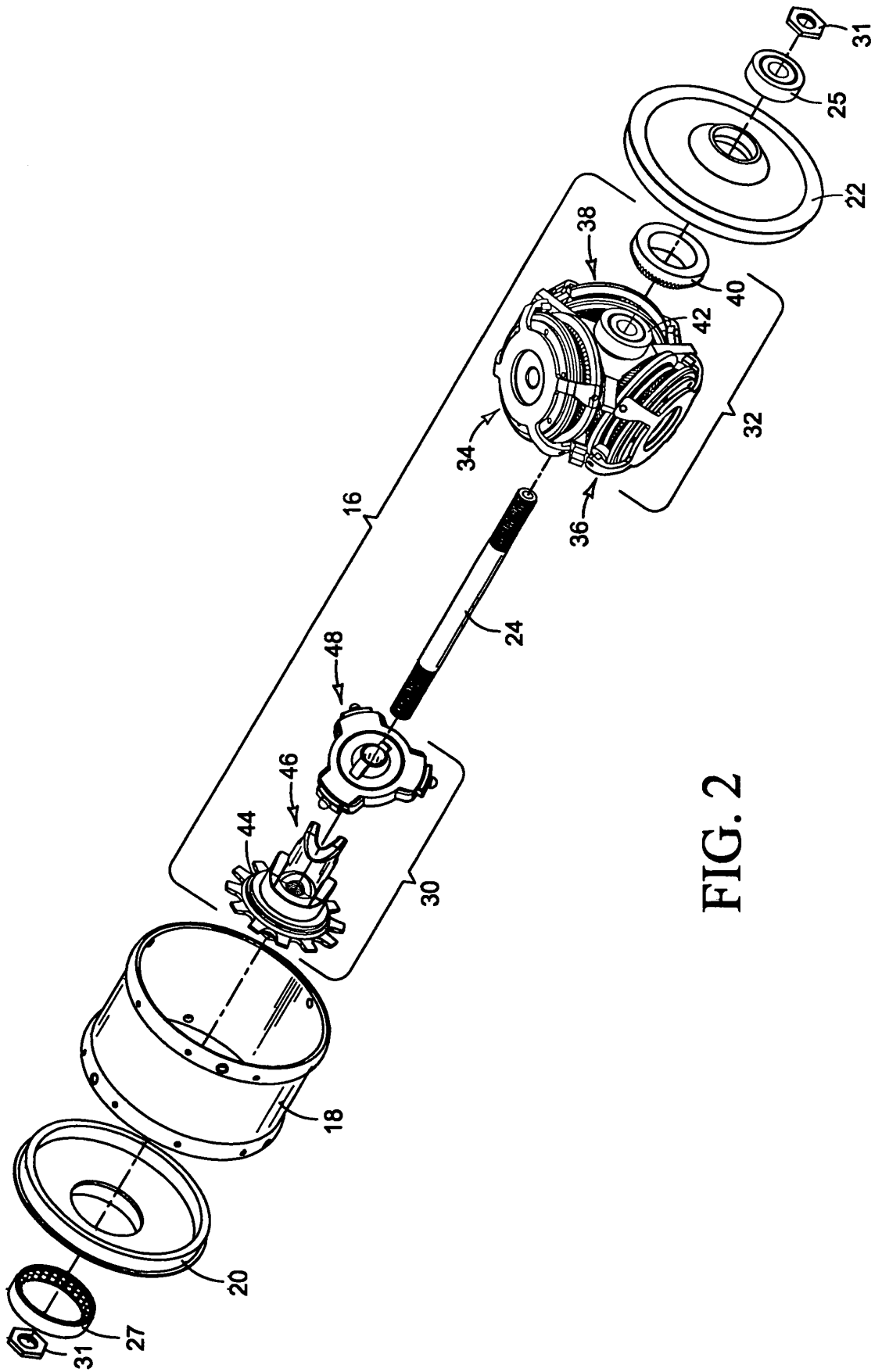


FIG. 2

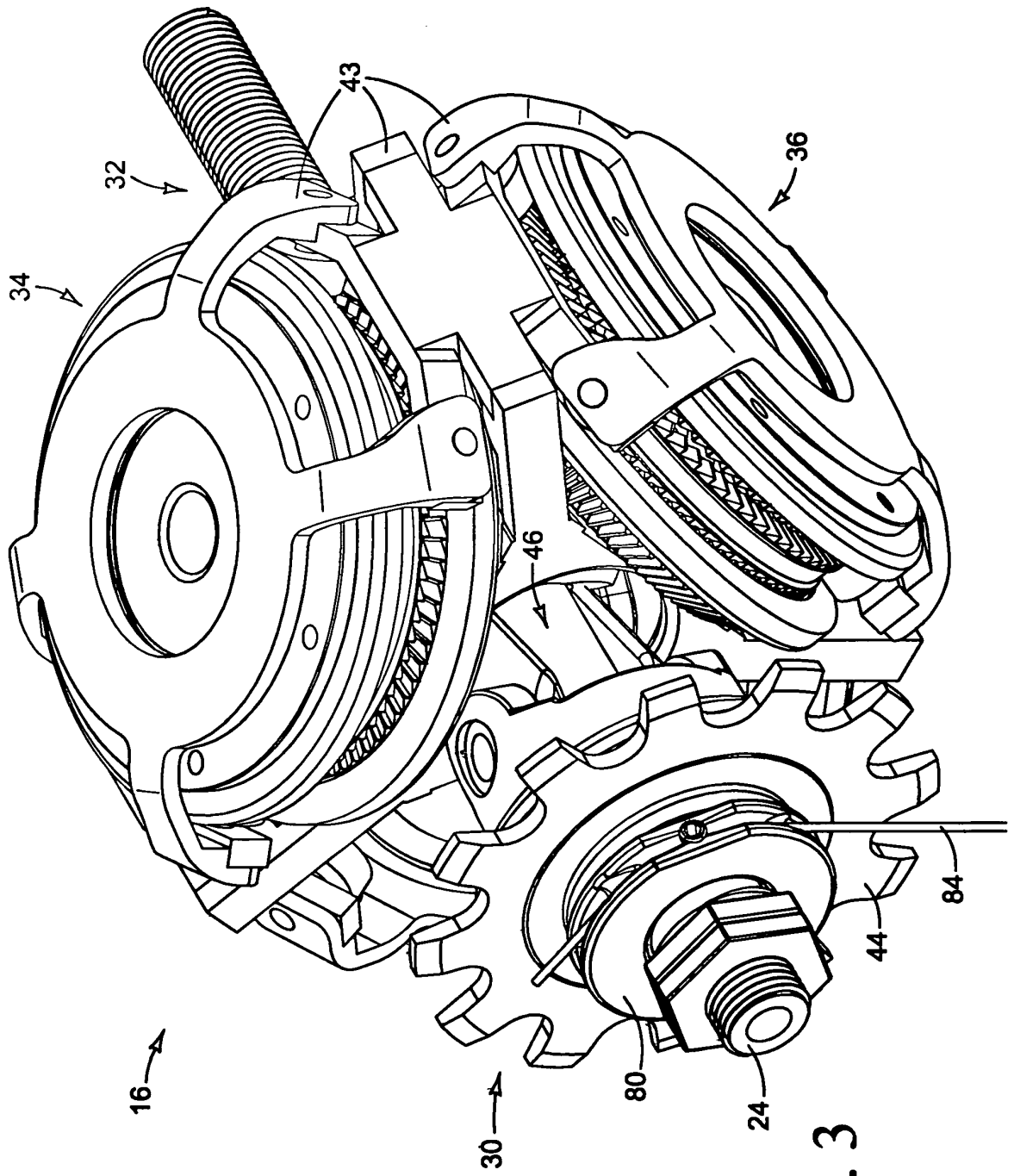


FIG. 3

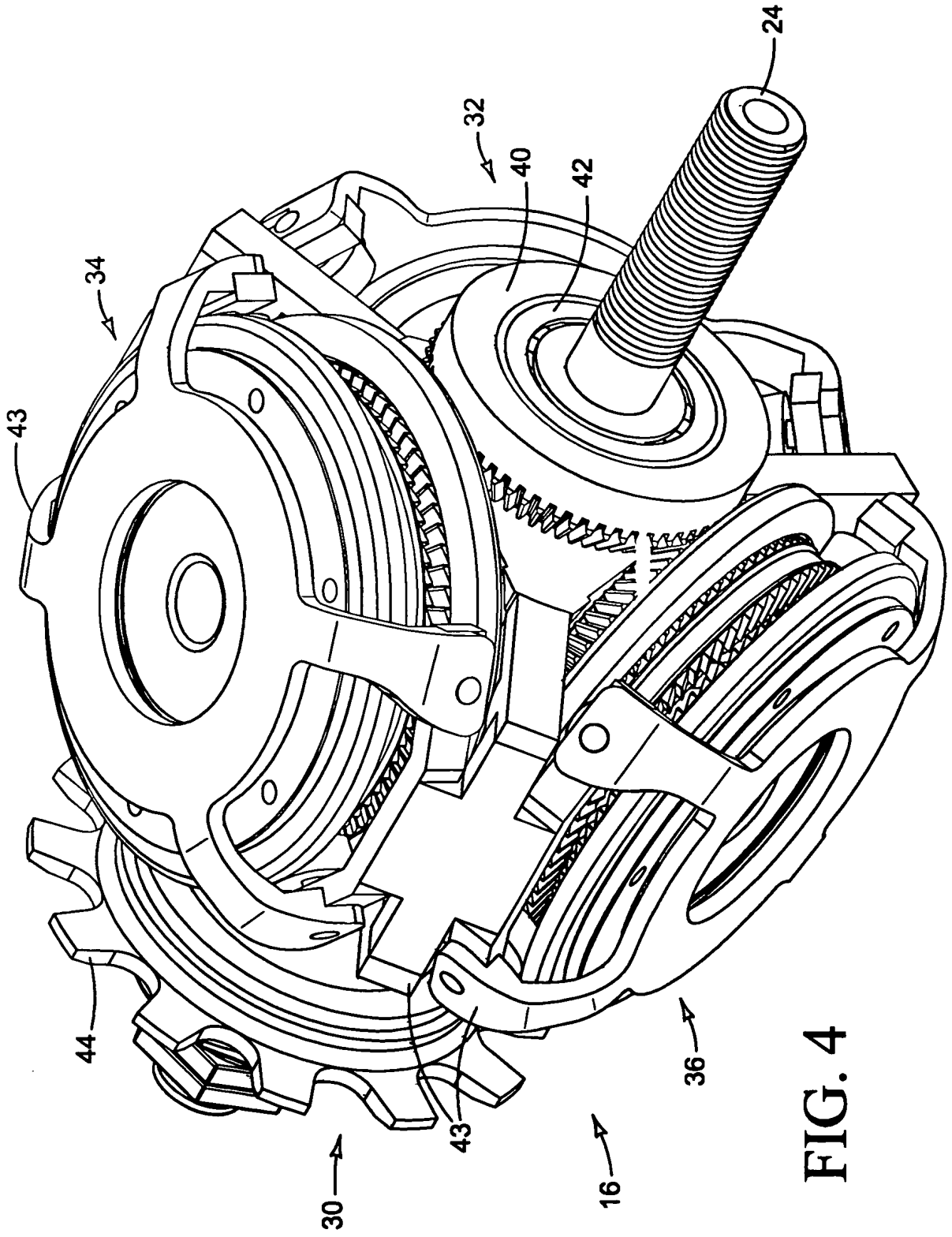


FIG. 4

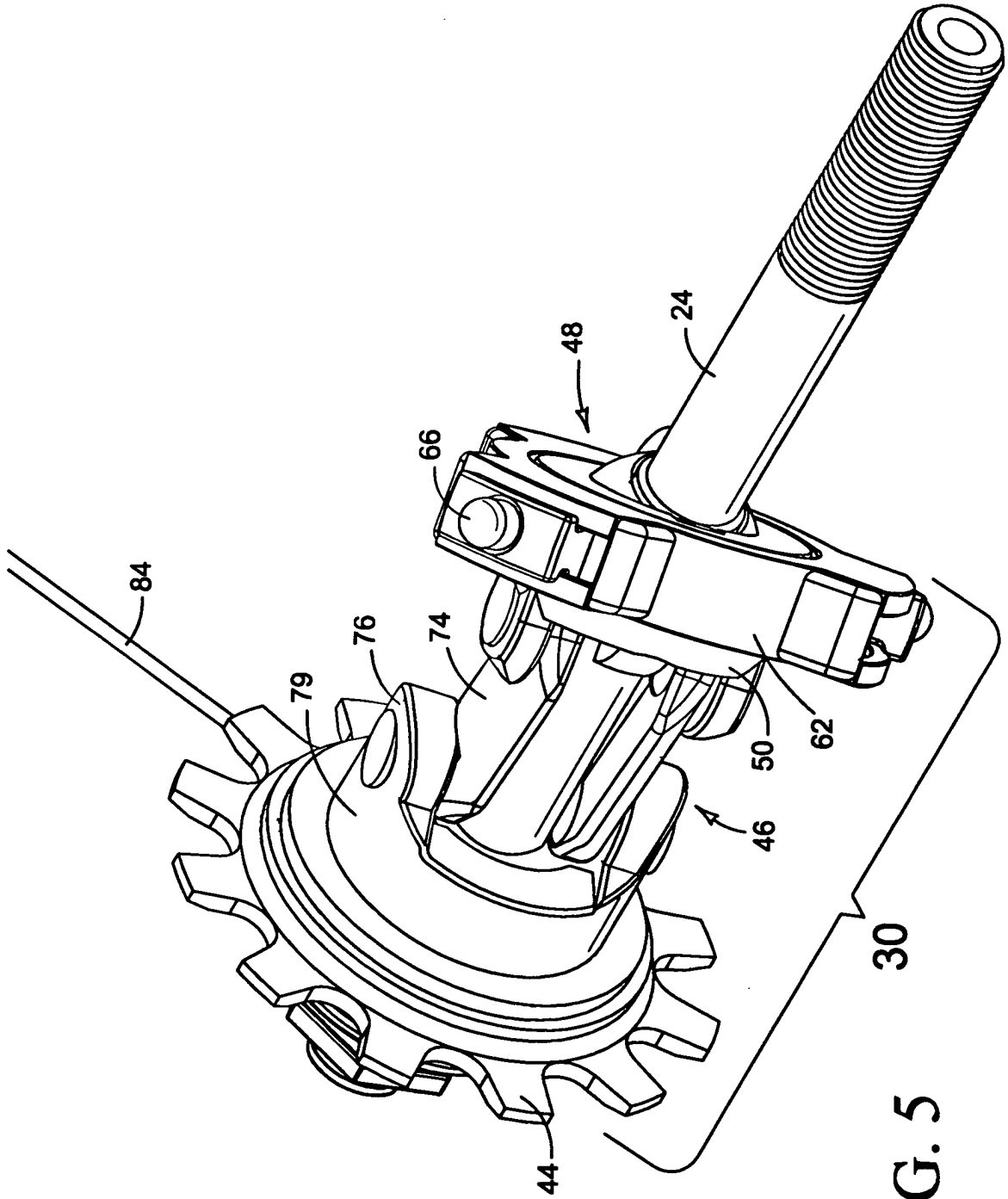


FIG. 5

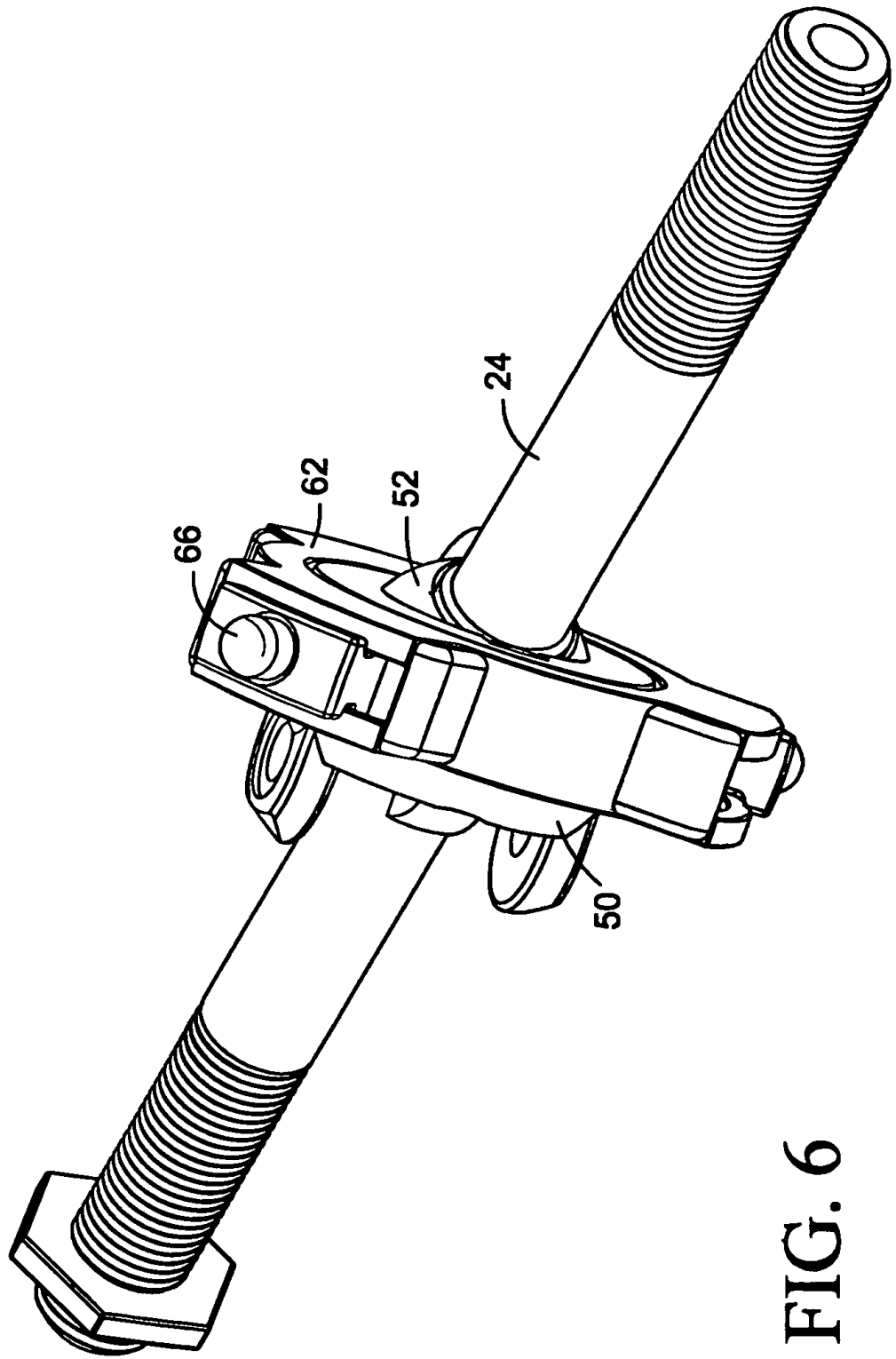


FIG. 6

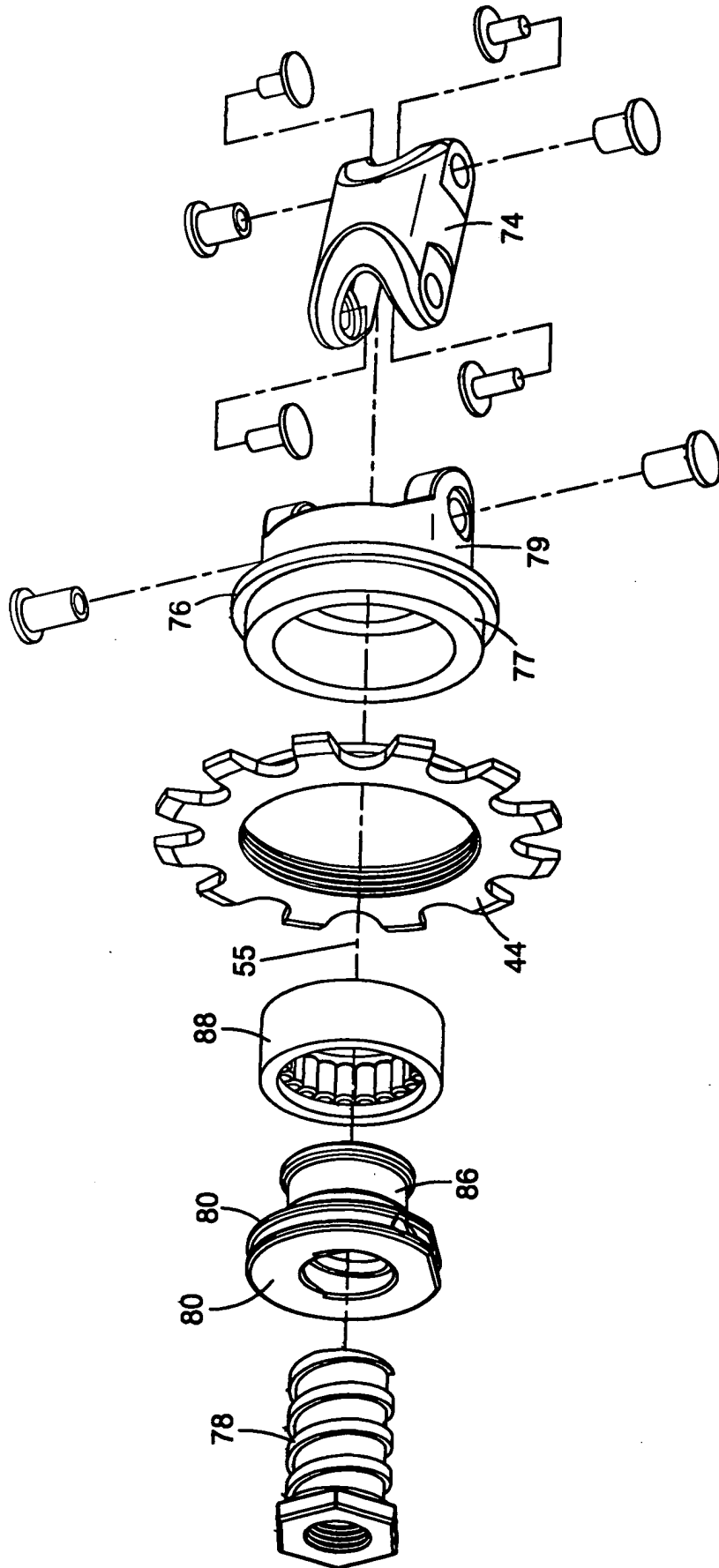


FIG. 7

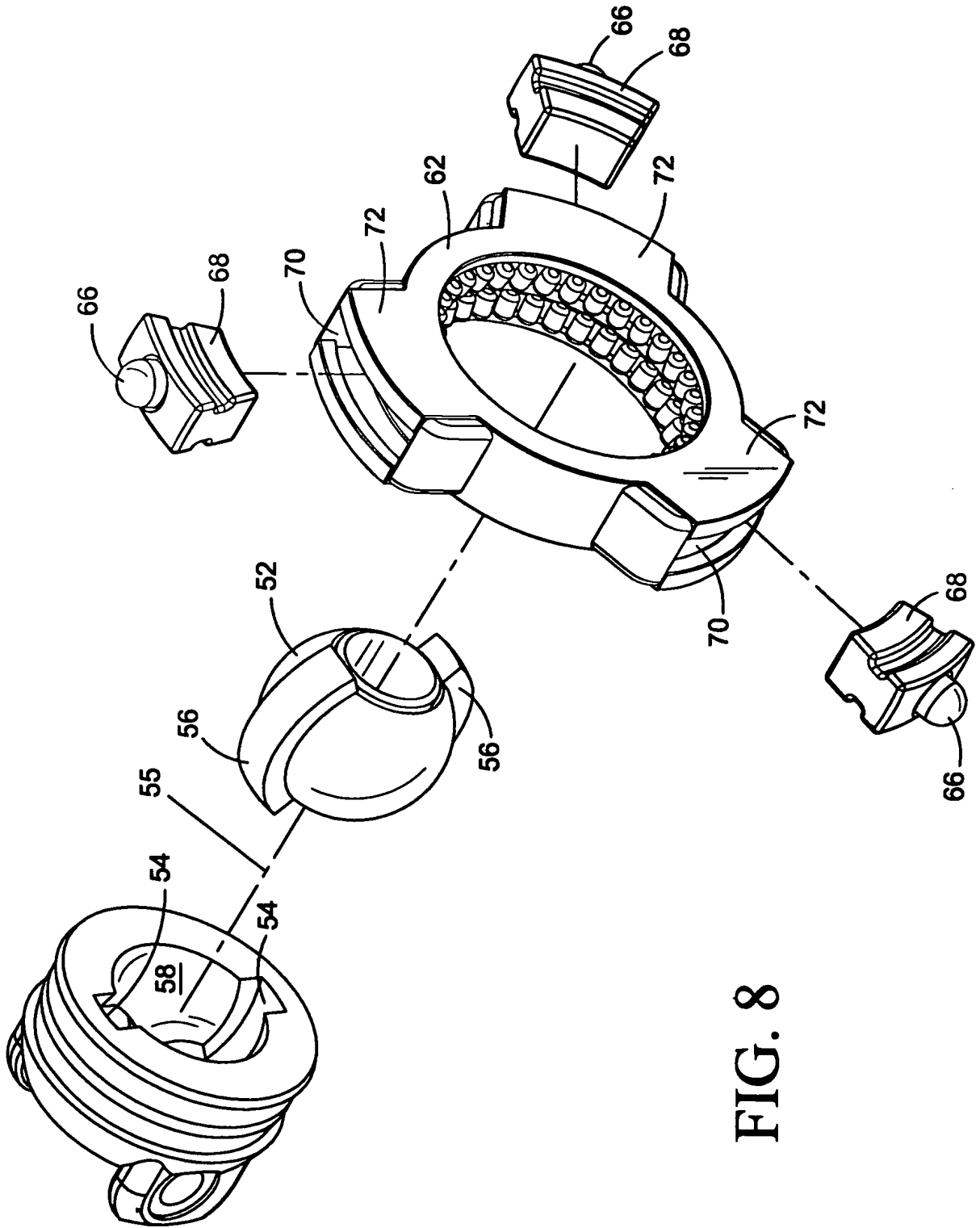


FIG. 8

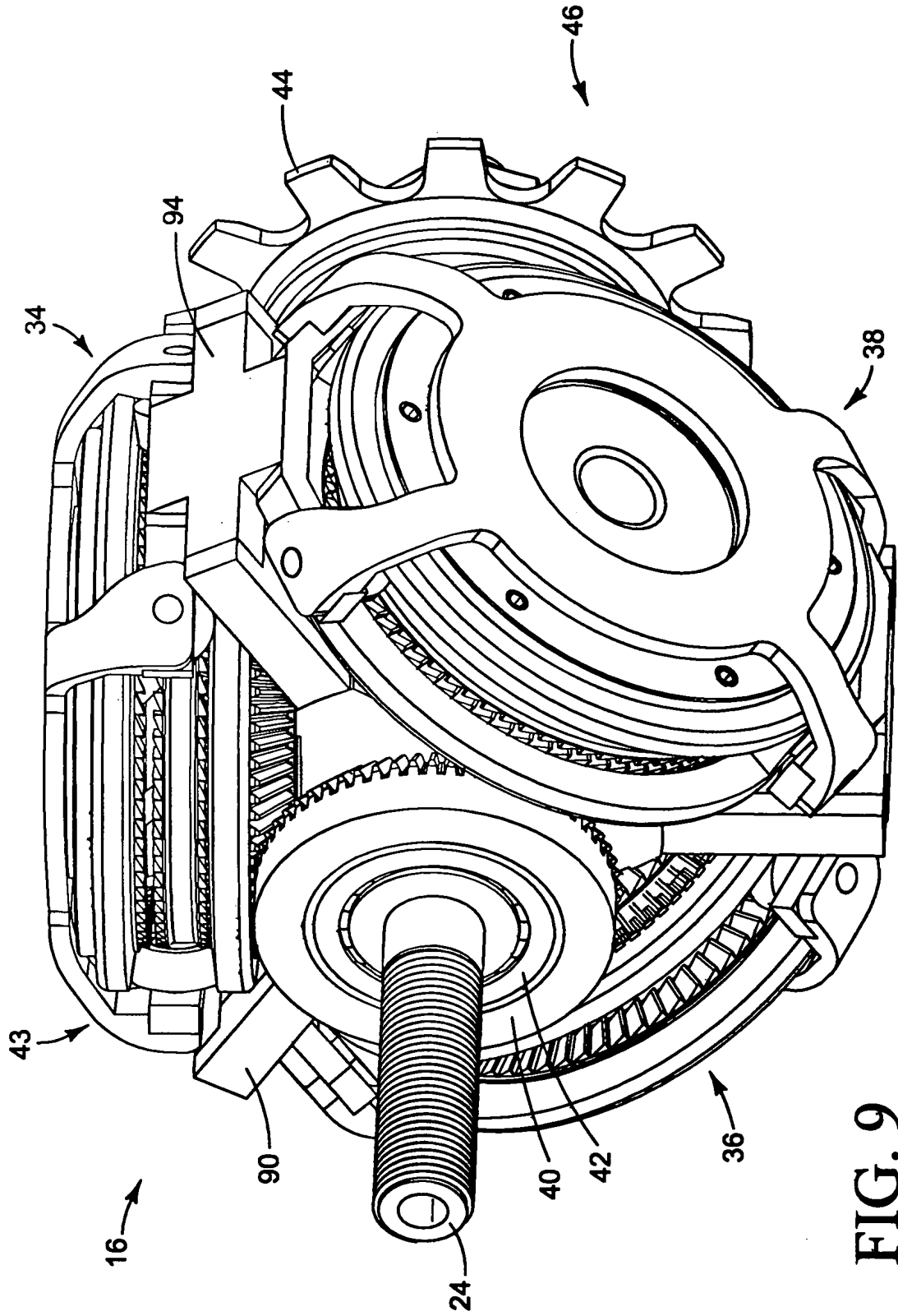


FIG. 9

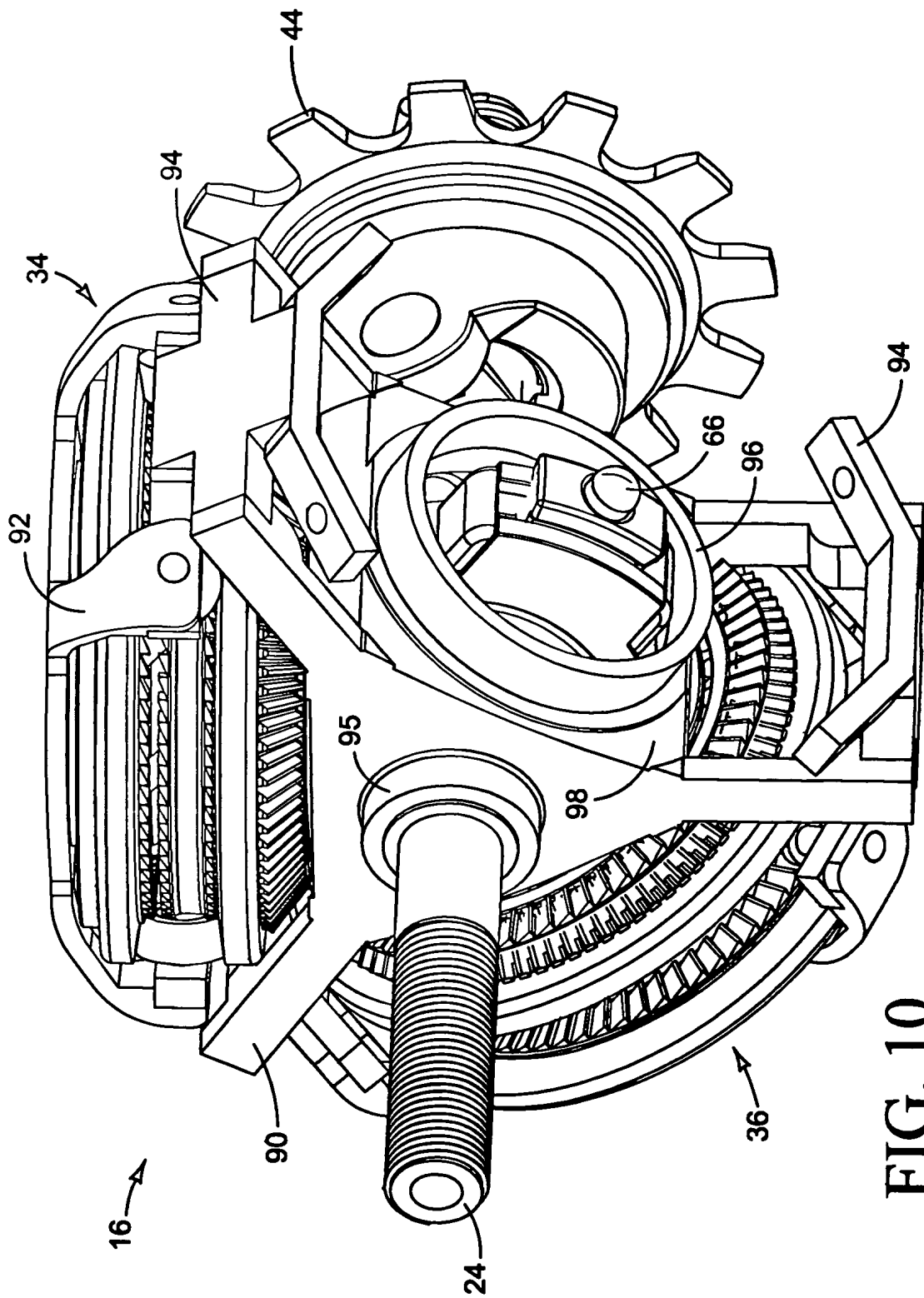


FIG. 10

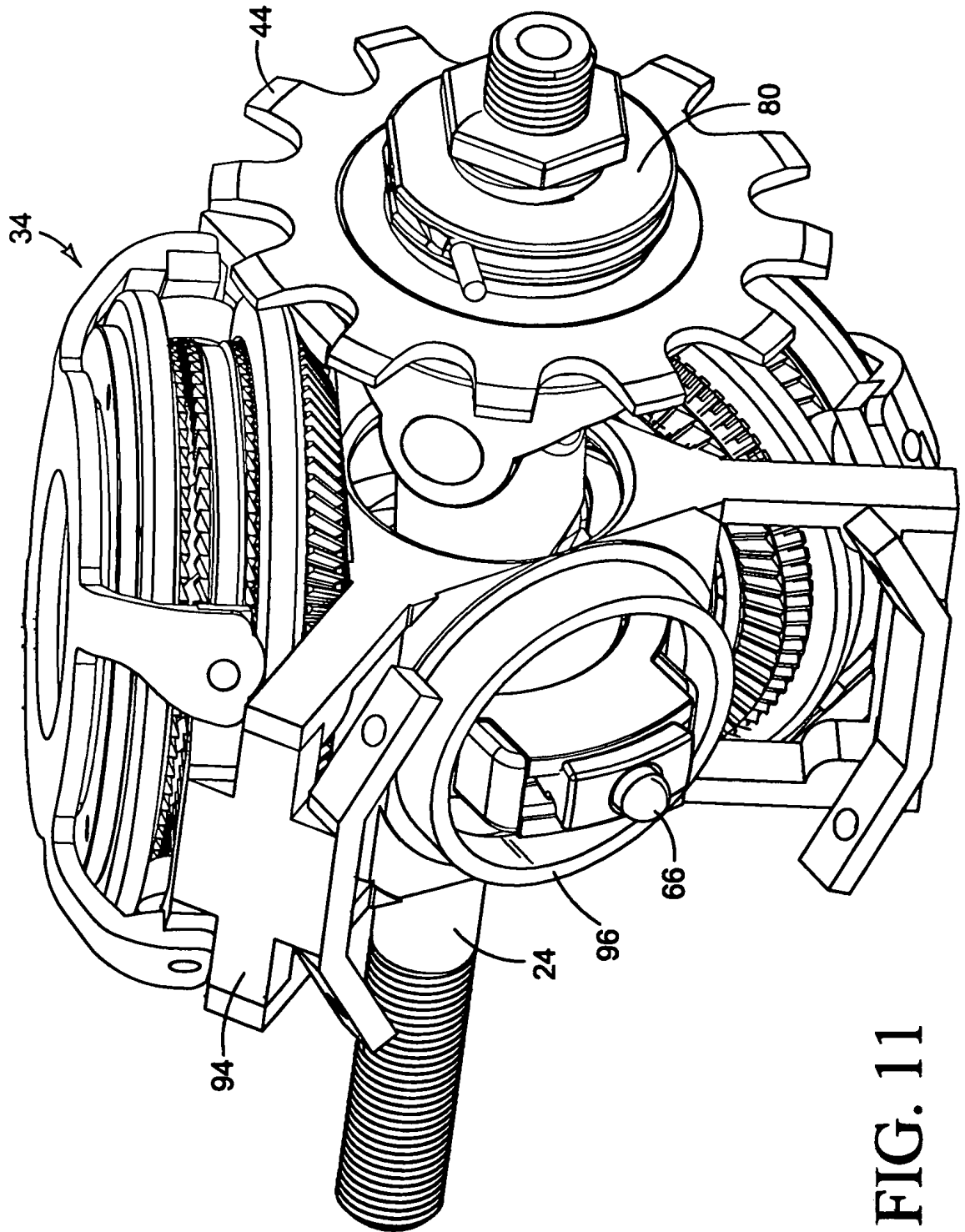


FIG. 11

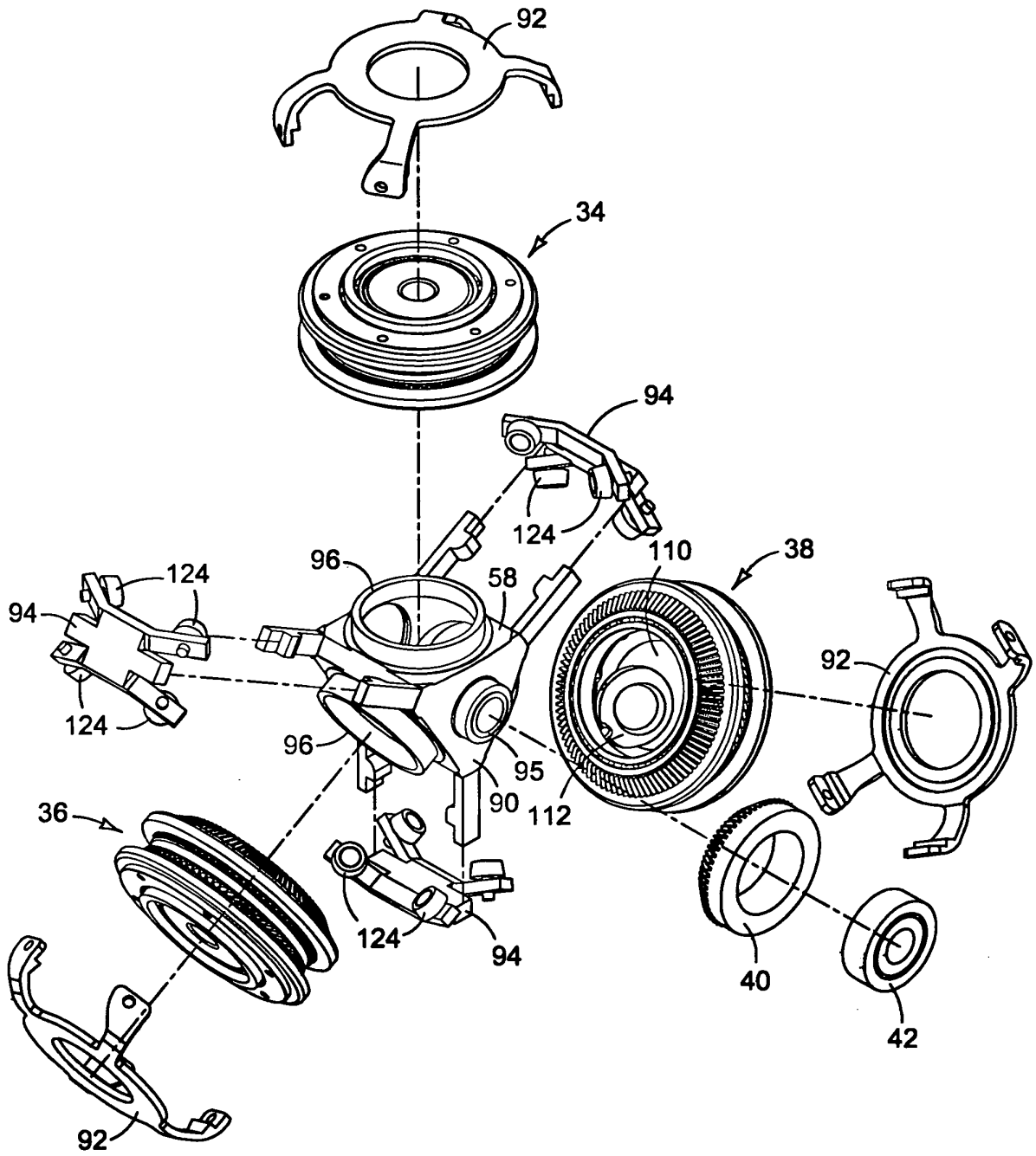


FIG. 12

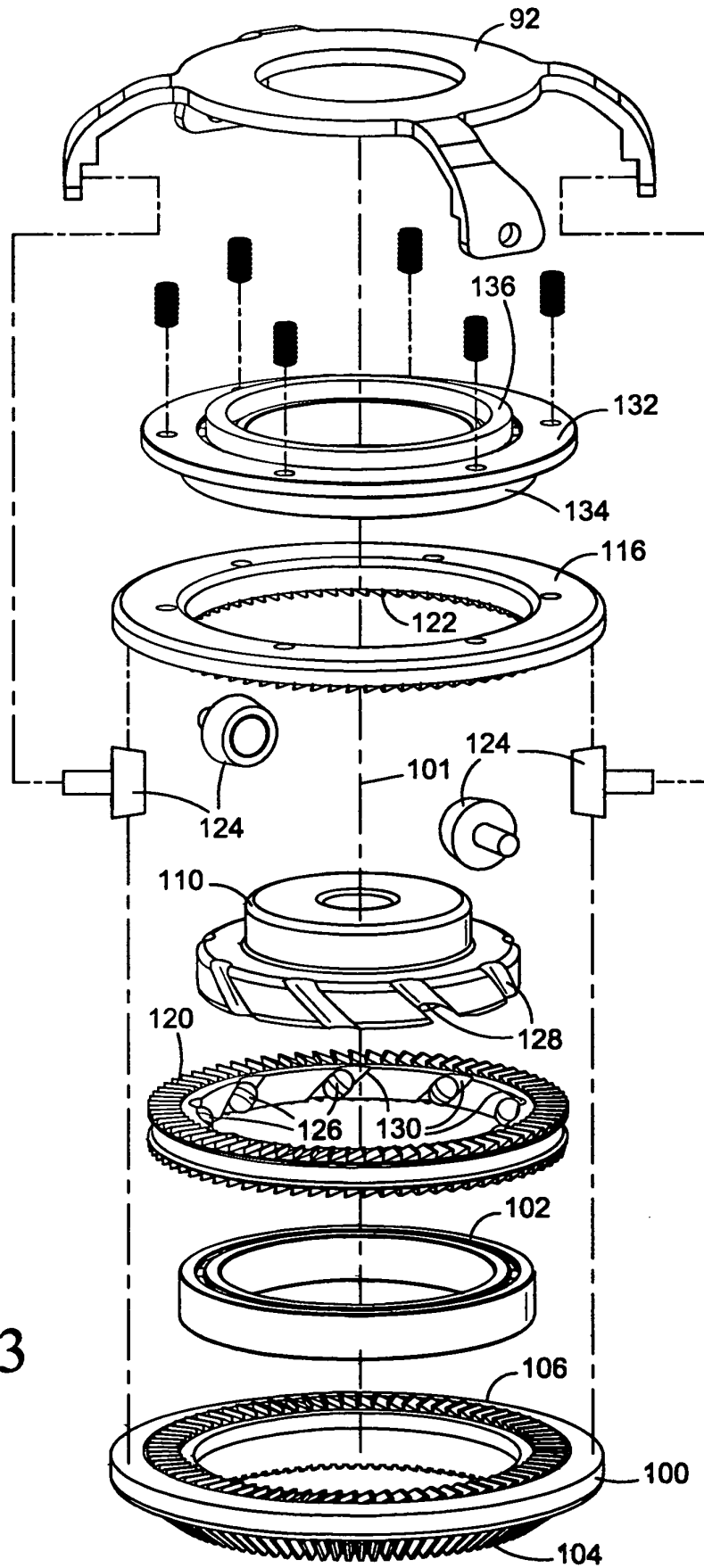


FIG. 13

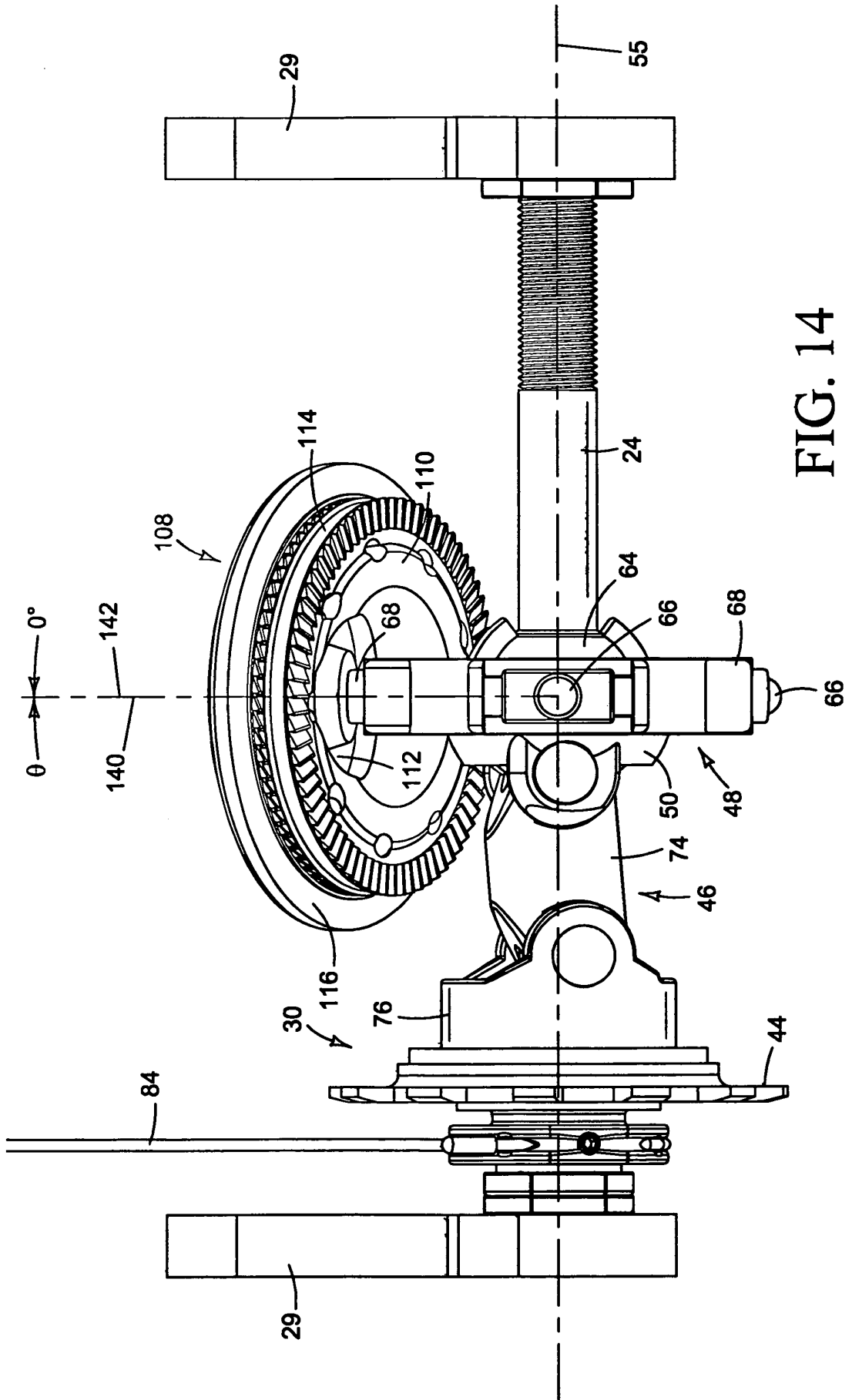


FIG. 14

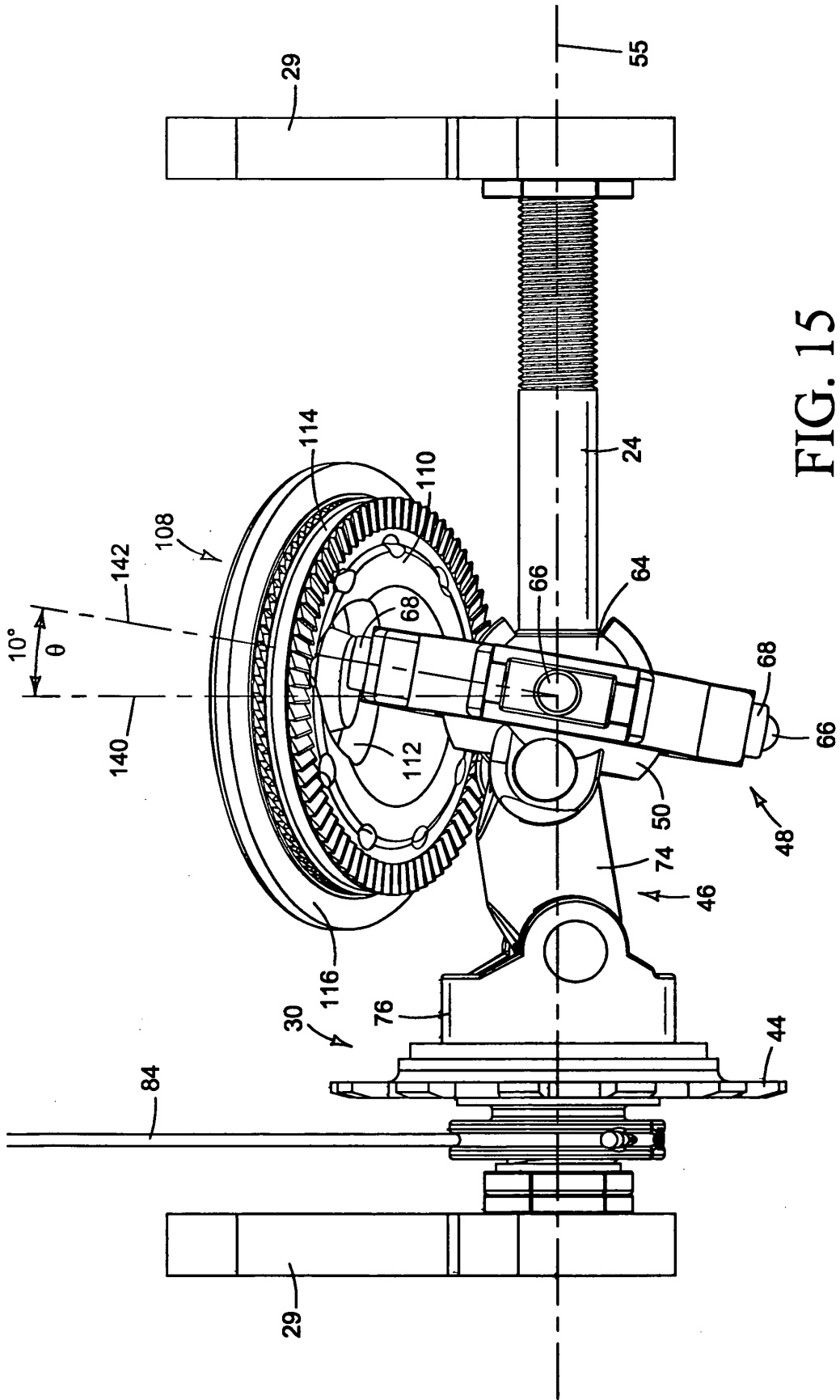


FIG. 15

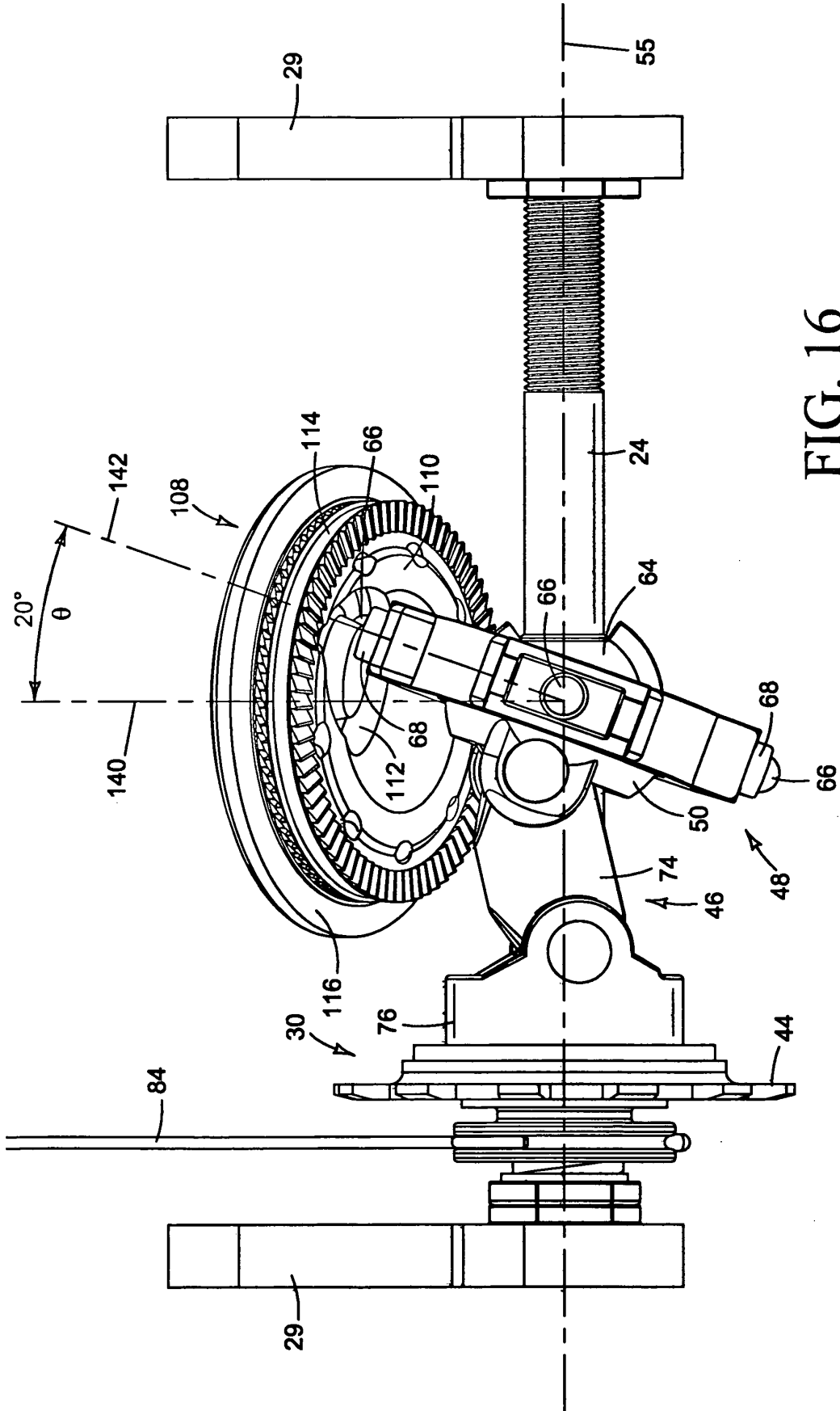


FIG. 16

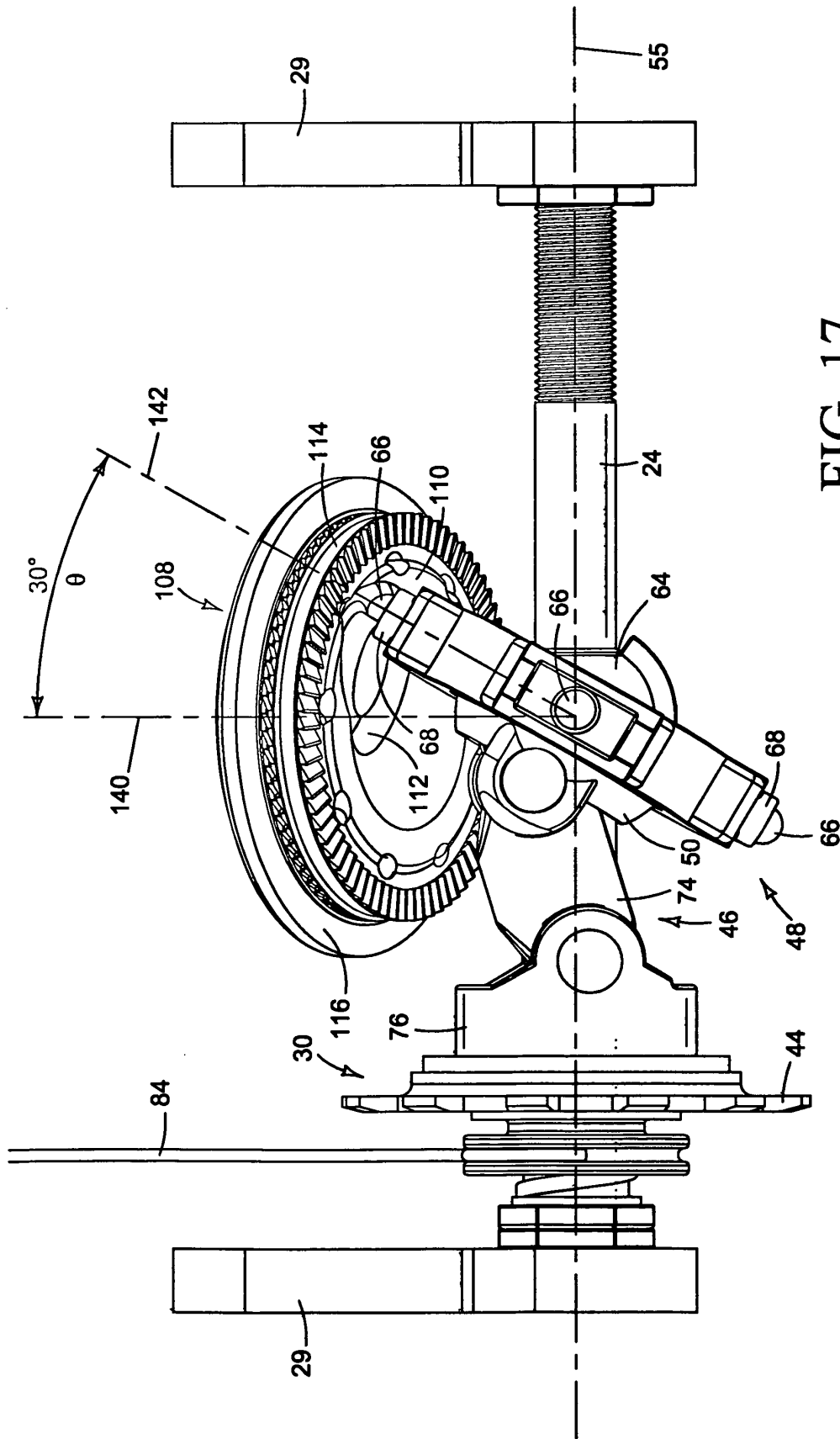


FIG. 17

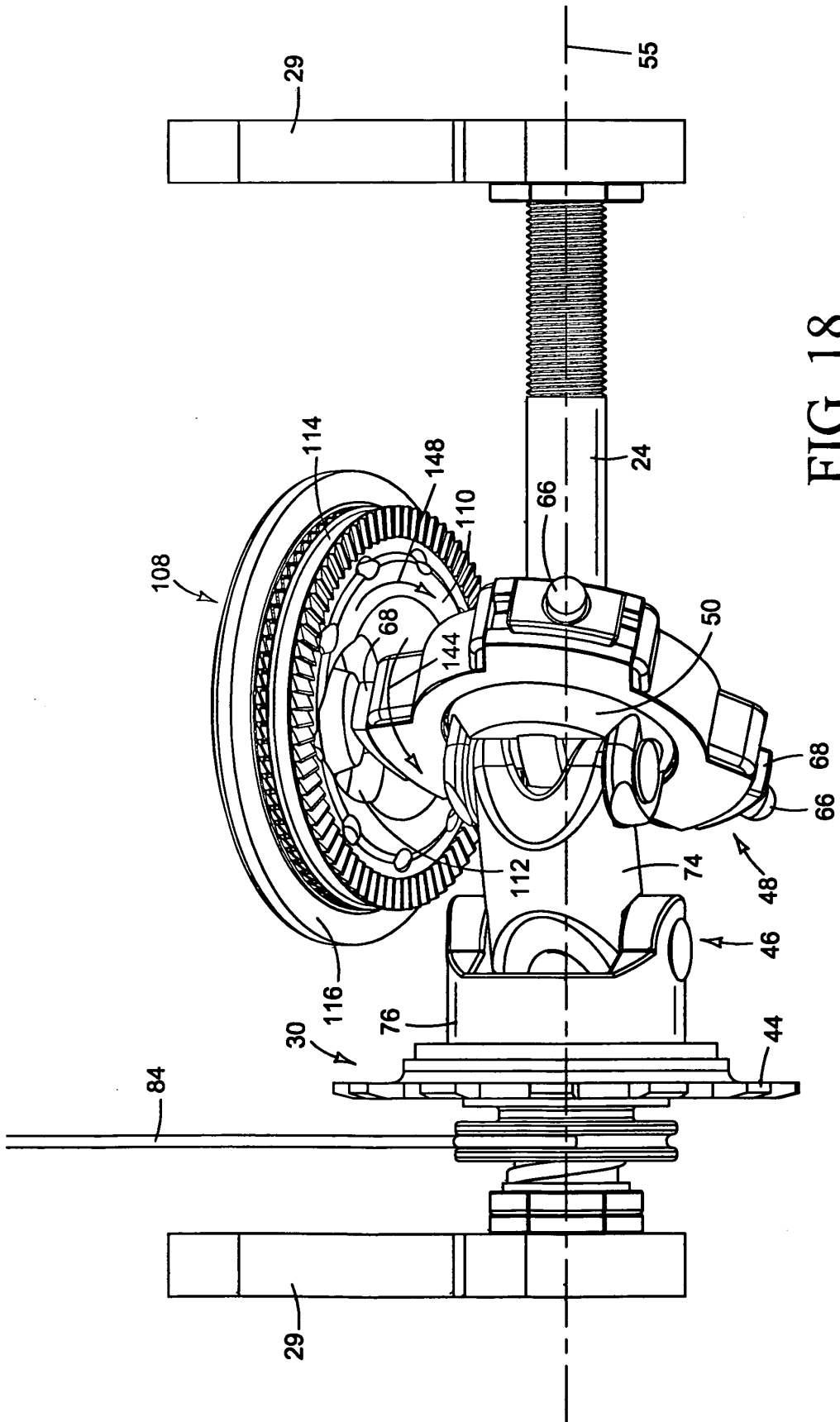


FIG. 18

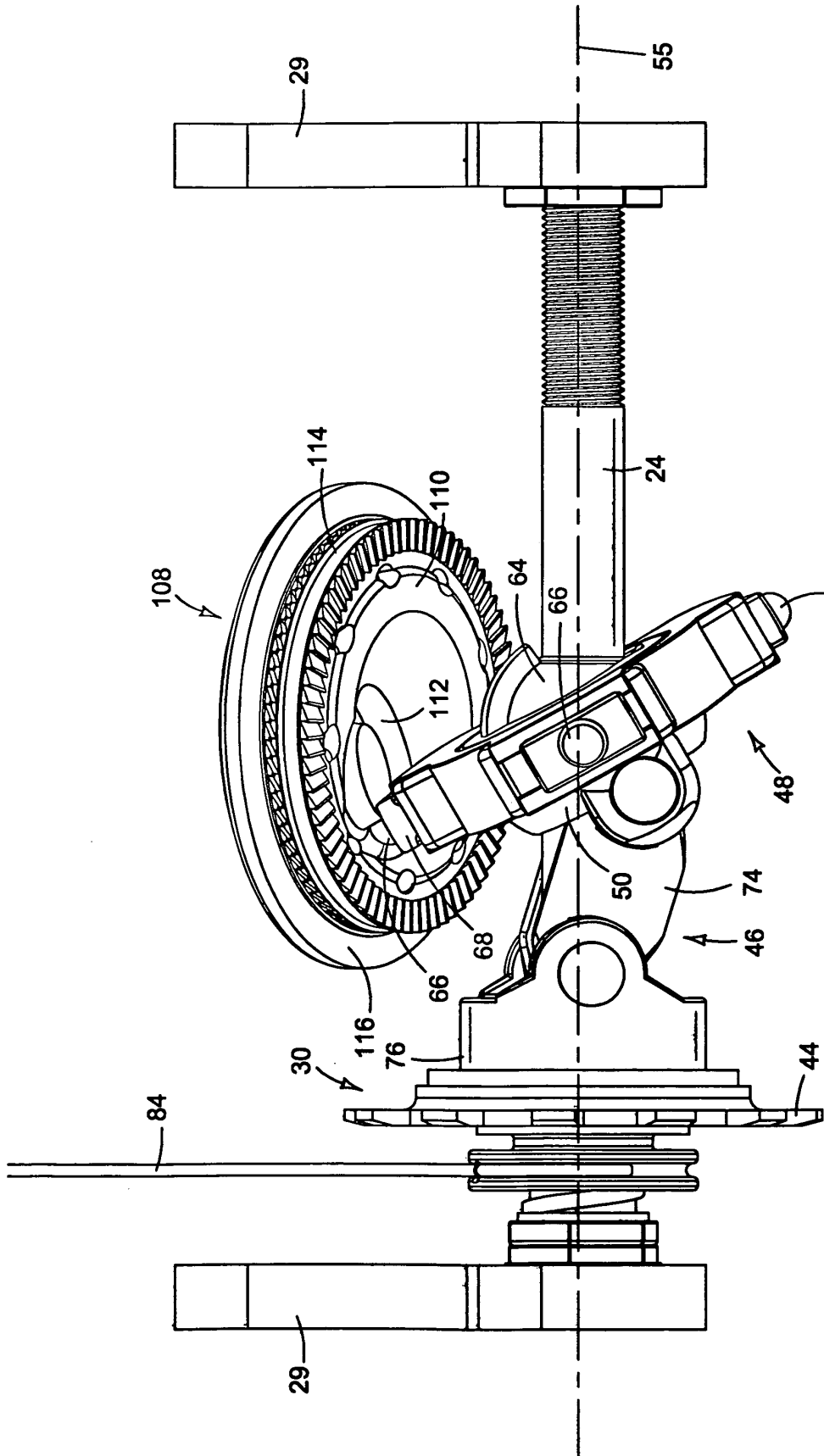
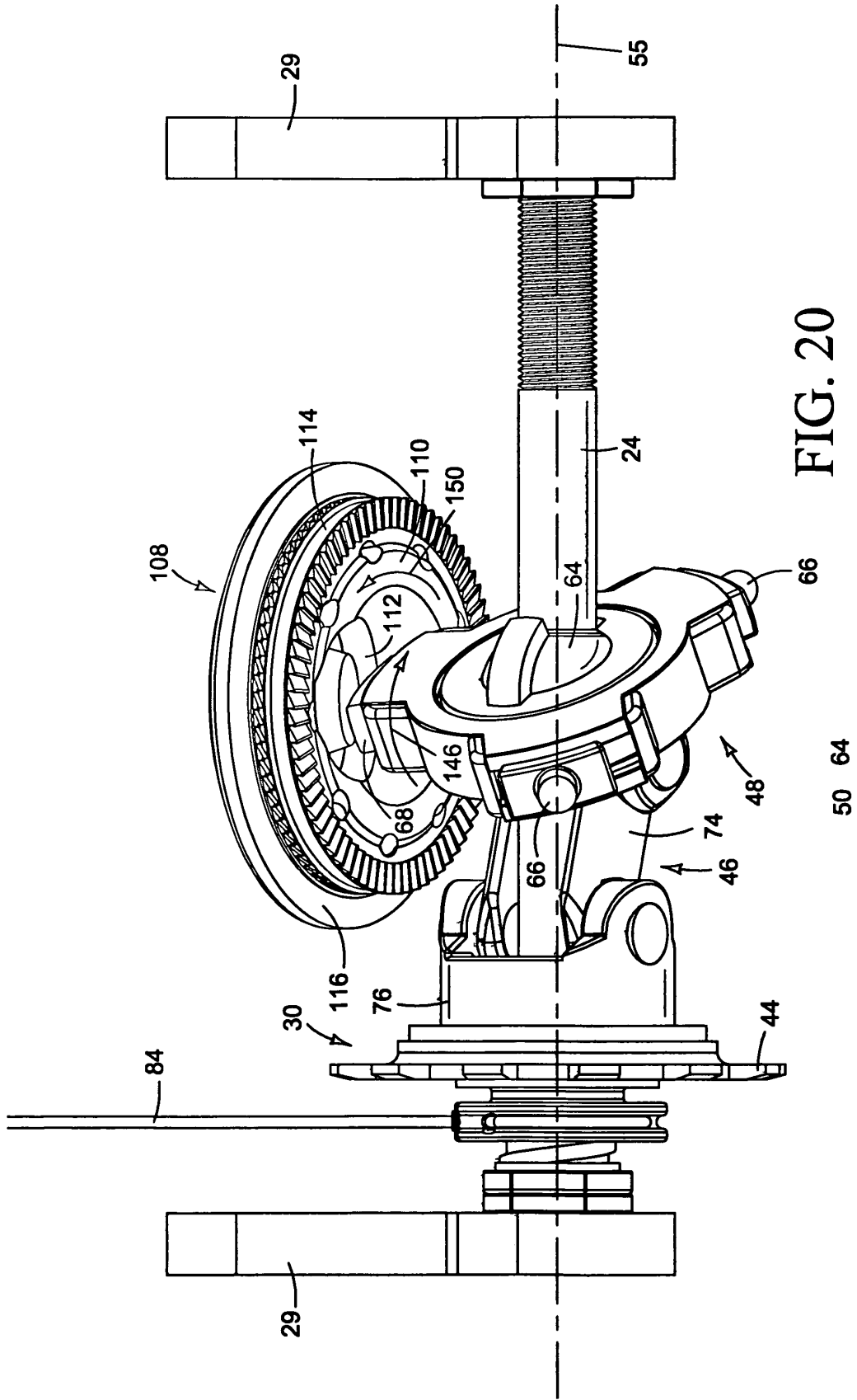


FIG. 19



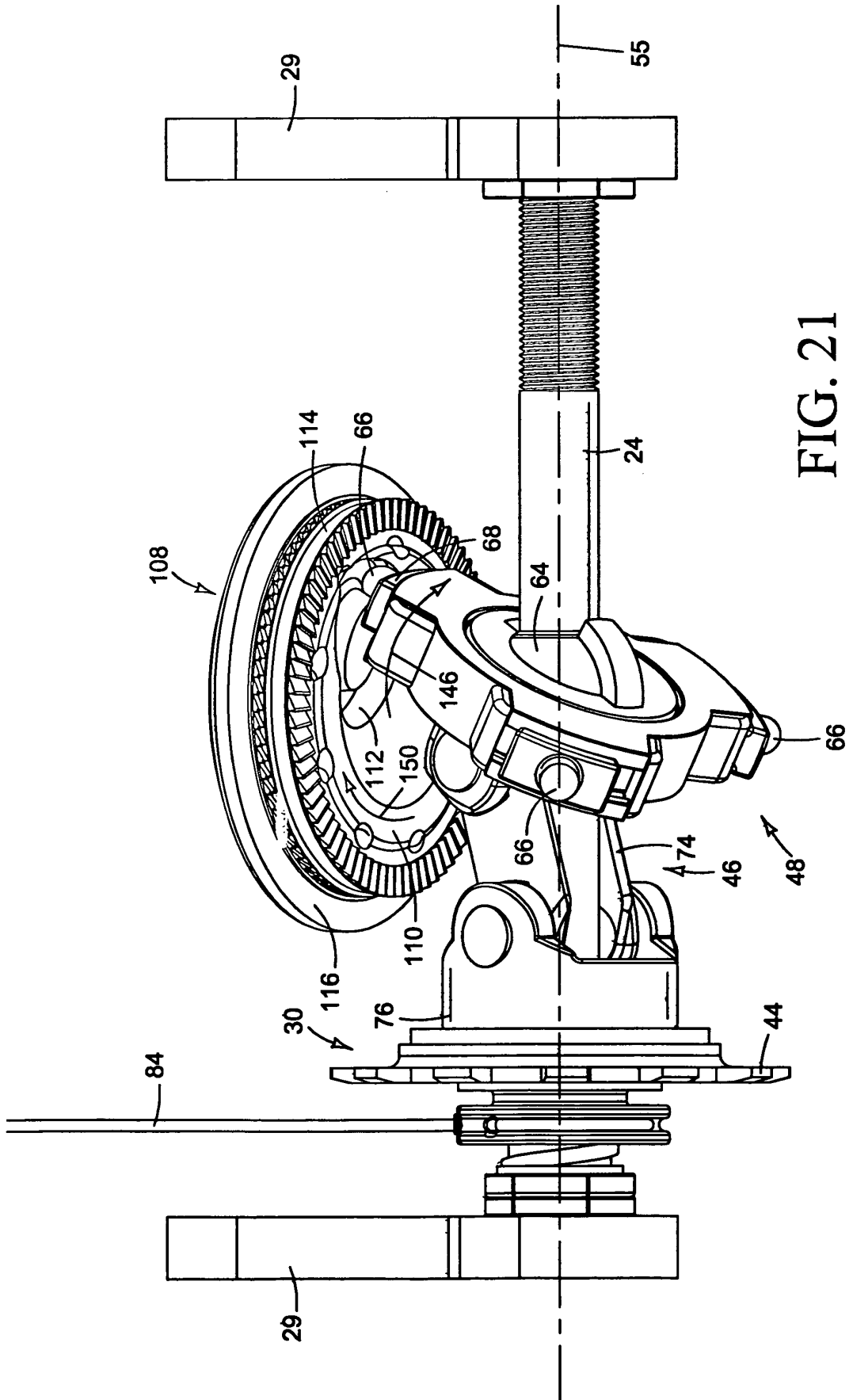


FIG. 21

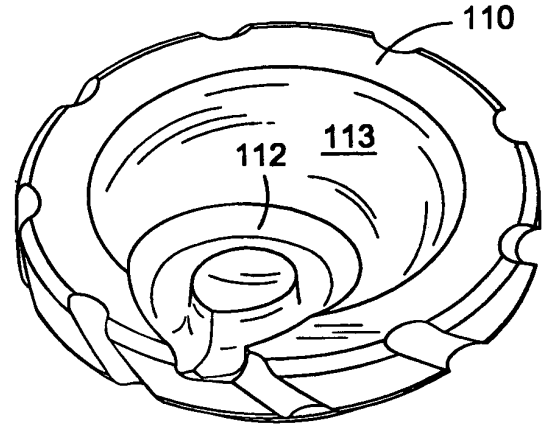


FIG. 23

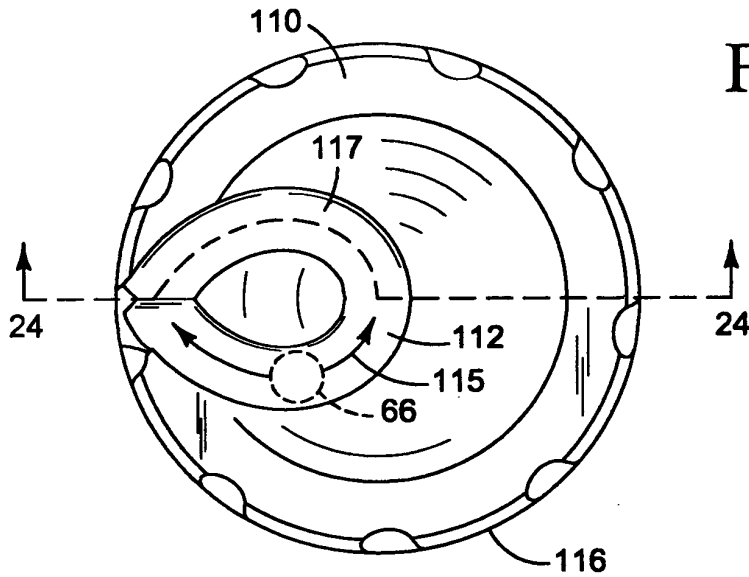


FIG. 22

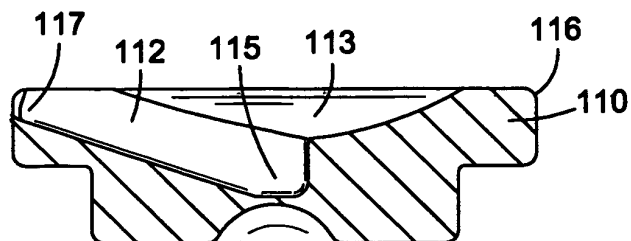


FIG. 24

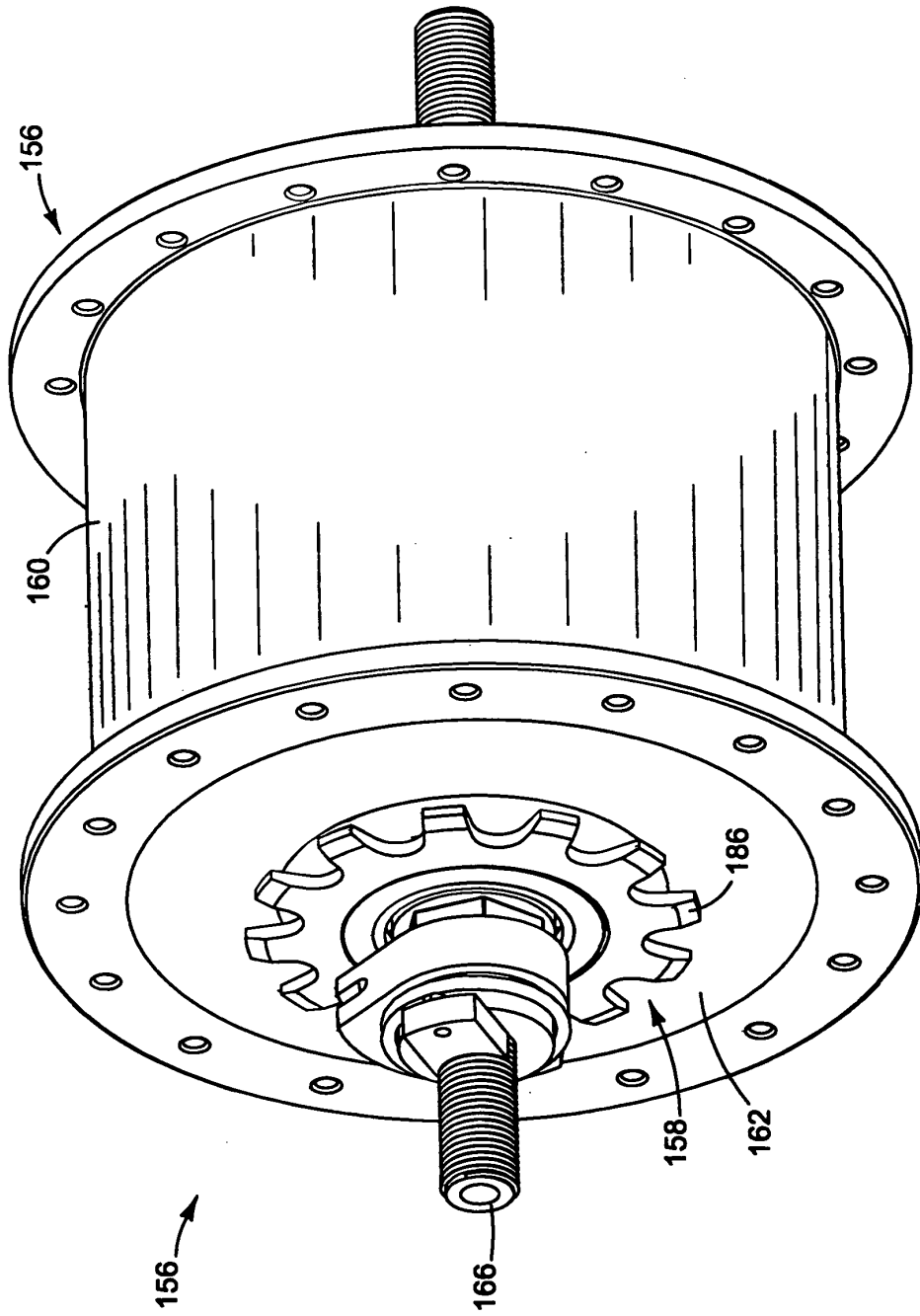


FIG. 25

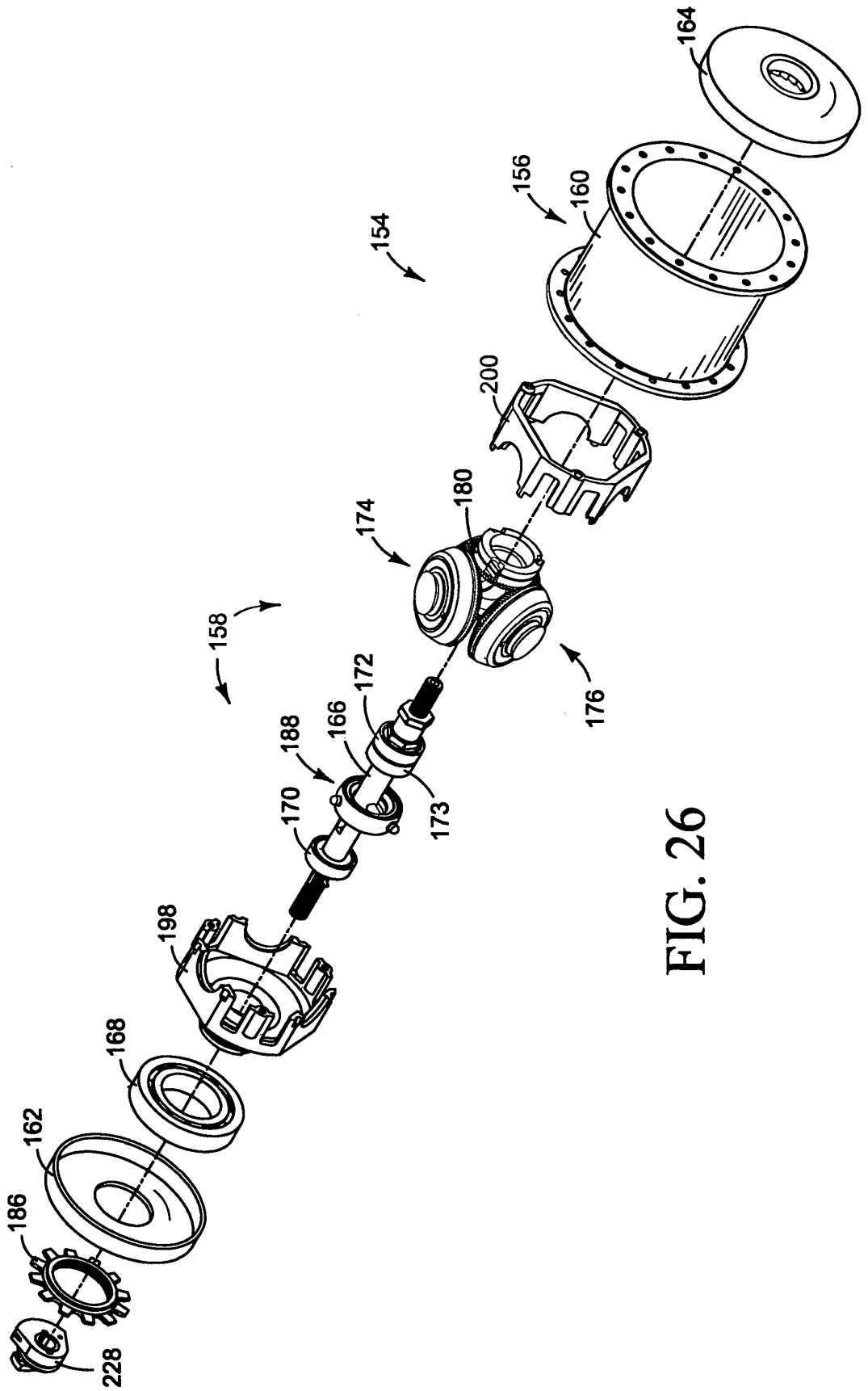


FIG. 26

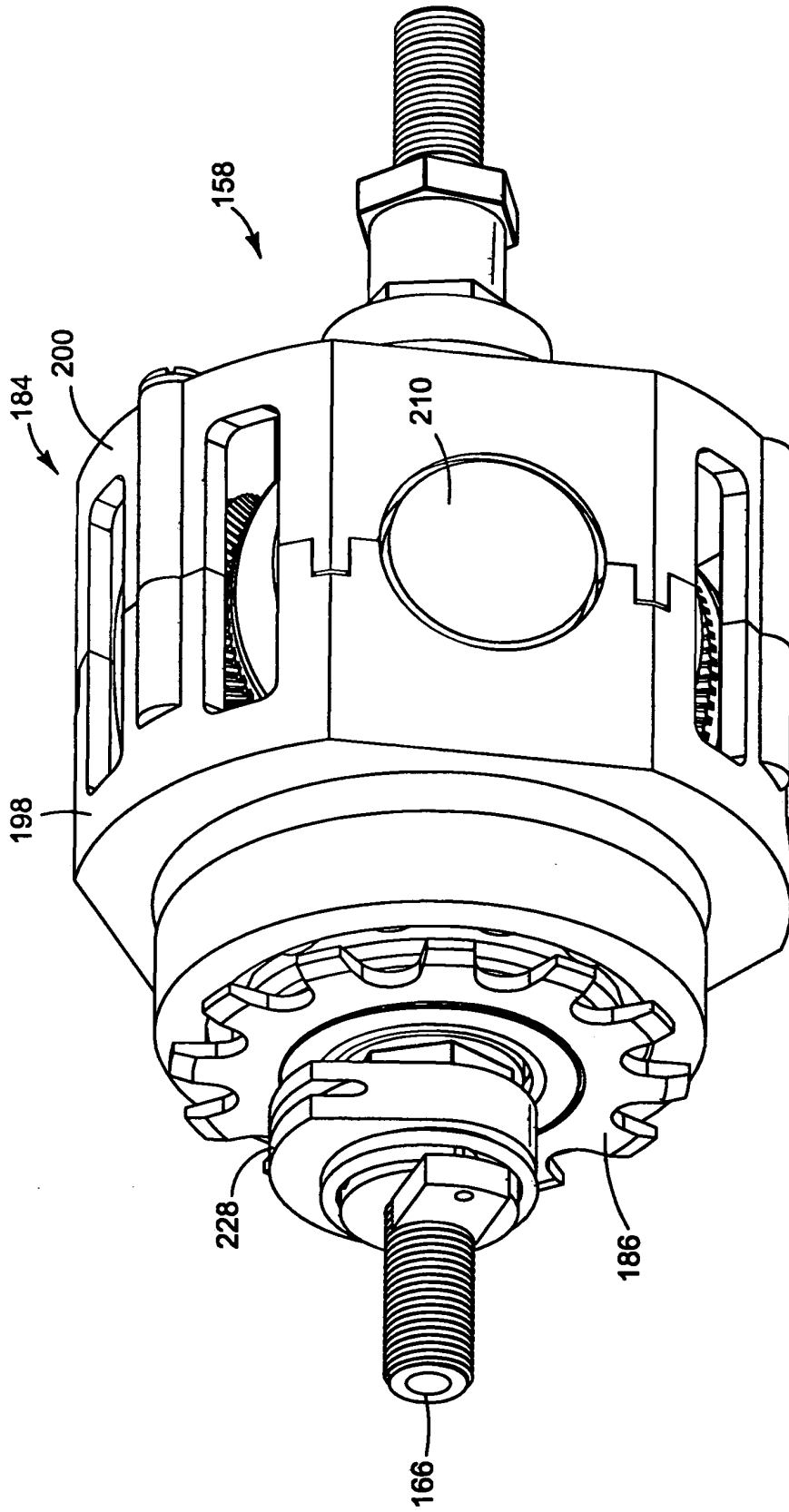


FIG. 27

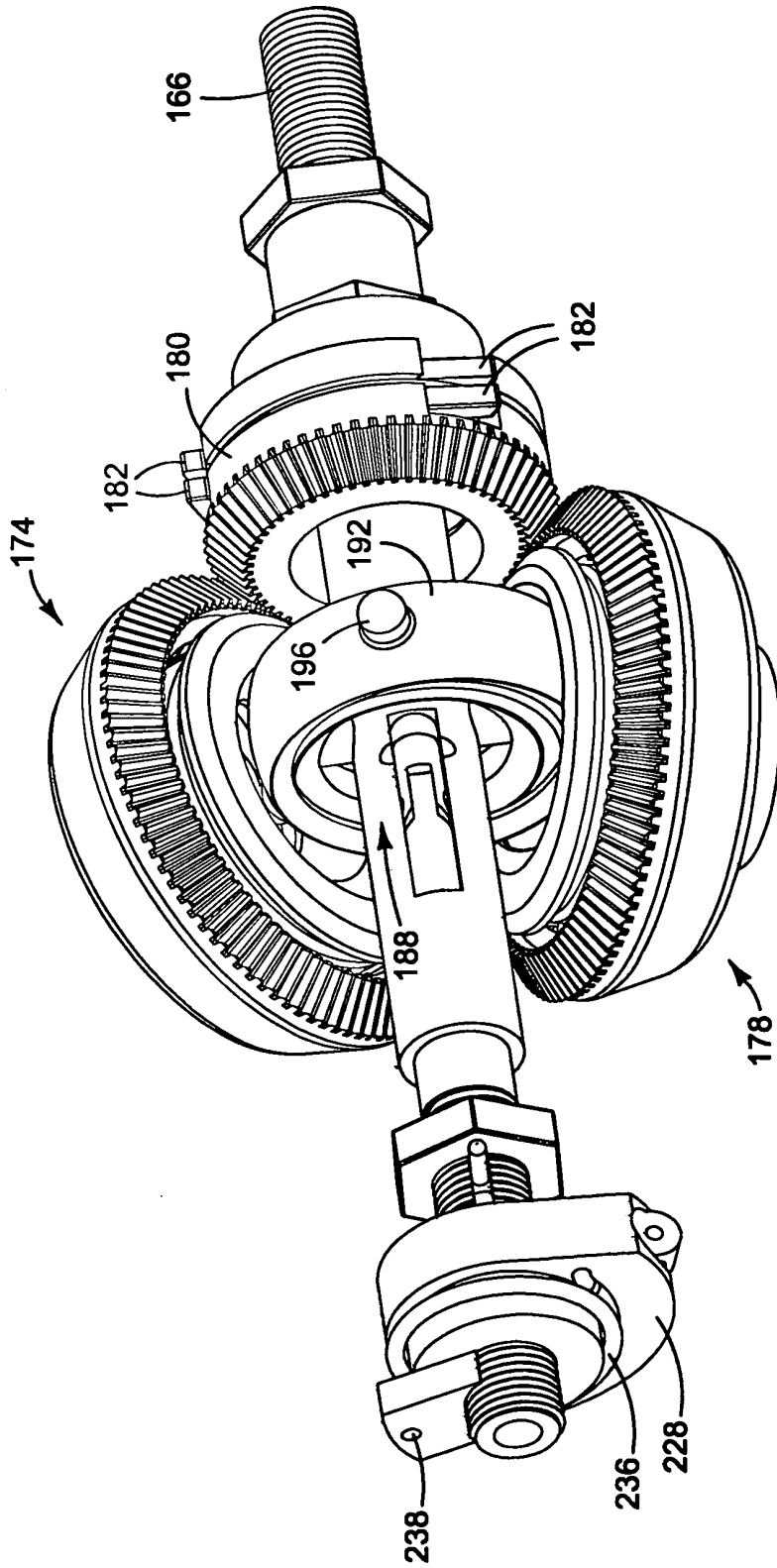


FIG. 28

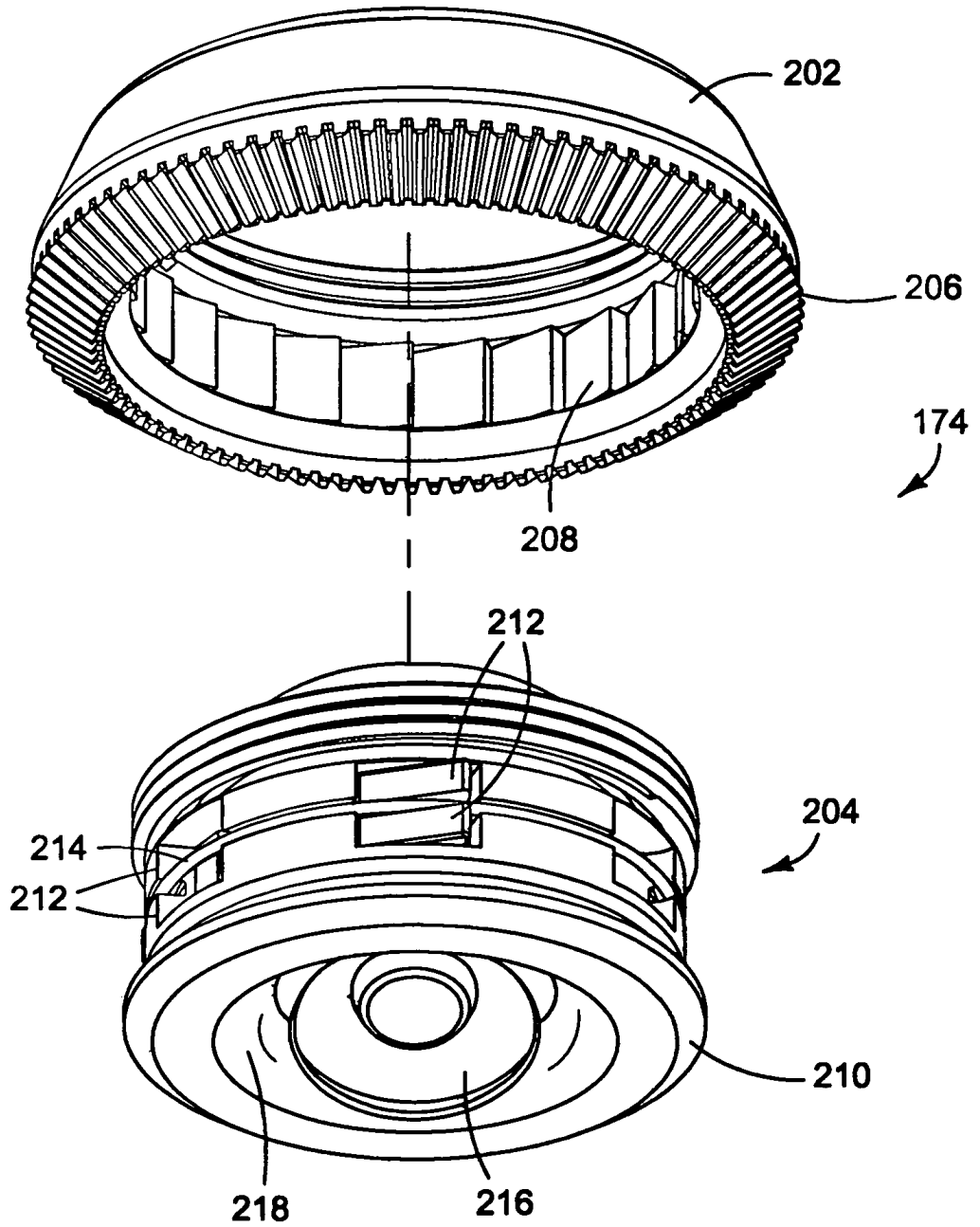


FIG. 29

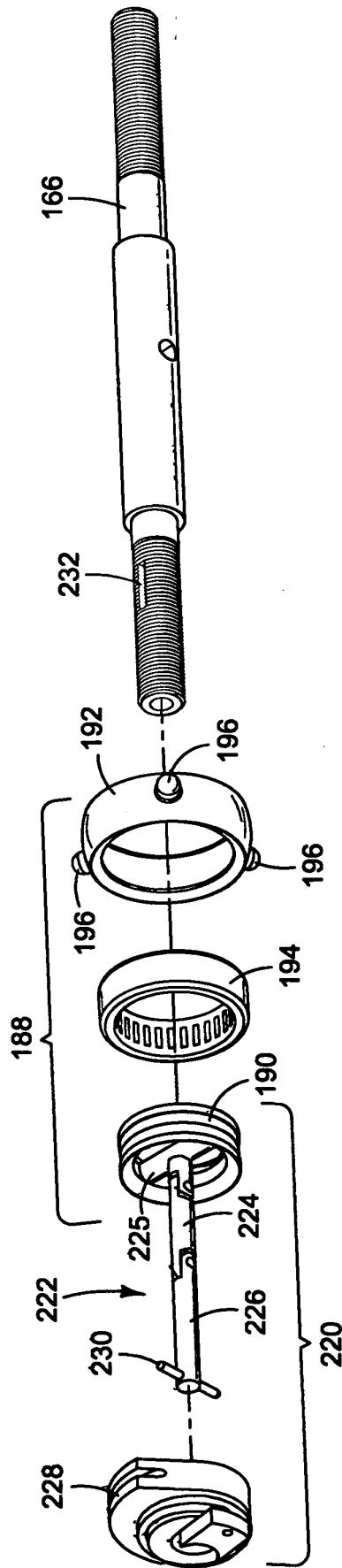


FIG. 30

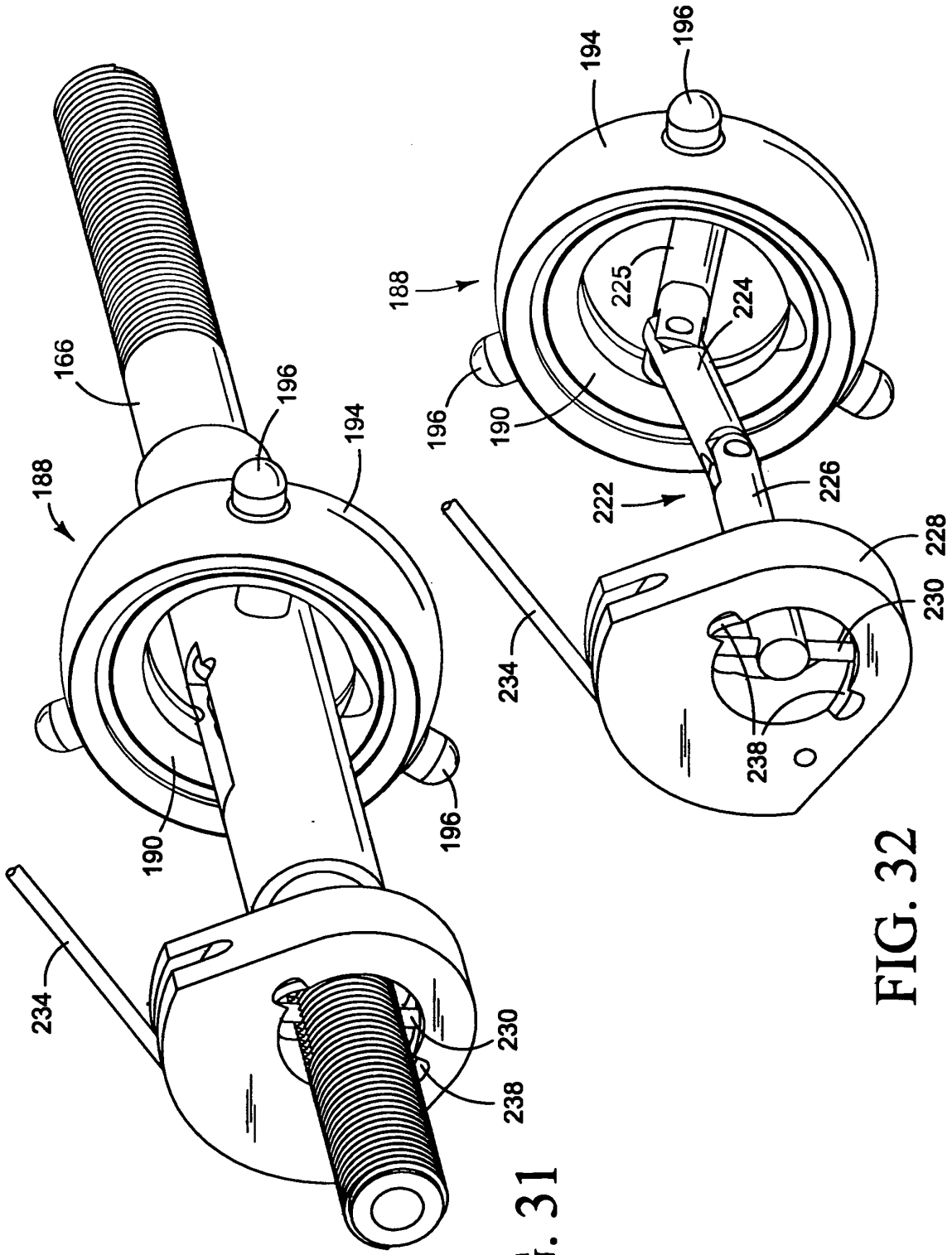


FIG. 31

FIG. 32