

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 656 113**

51 Int. Cl.:

F16H 7/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.01.2015 PCT/US2015/011927**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.08.2015 WO15119765**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.01.2015 E 15704627 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.12.2017 EP 3102850**

54 Título: **Tensor**

30 Prioridad:

06.02.2014 US 201414173978

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

23.02.2018

73 Titular/es:

**GATES CORPORATION (A DELAWARE CORPORATION) (100.0%)
IP Law Dept. 10-A3 1551 Wewatta Street
Denver CO 80202, US**

72 Inventor/es:

**SERKH, ALEXANDER y
SCHNEIDER, DEAN**

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 656 113 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

Tensor

5 **Campo de la invención**

La invención se refiere a un tensor, y más particularmente, a un tensor que tiene un primer brazo pivote y un segundo brazo pivote montado en una base, un miembro flexible guiado entre el primer brazo pivote y el segundo brazo pivote para que los brazos pivotes se muevan de una manera coordinada, y un montaje tensor montado en la base que se acopla al miembro flexible.

Antecedentes de la invención

En la mayoría de las aplicaciones de transmisión por correa la habilidad para mantener la tensión apropiada de la correa es importante para asegurar la transmisión de potencia sin deslizamiento de la correa. El tramo de tensión más baja en una transmisión por correa es comúnmente referido como el tramo del lado suelto. Los tensores están tradicionalmente colocados en el tramo del lado suelto de una transmisión por correa y se les asigna la tarea de mantener la tensión mínima apropiada de la correa en este tramo. Usando la dirección de rotación de la correa como un guía, este tramo es el tramo situado justo después de que la potencia proporcione la polea o el cigüeñal en este caso. Por ejemplo, cuando el cigüeñal rota, el tramo de lado suelto será el tramo donde la correa acaba de abandonar la polea del cigüeñal y el tramo del lado tenso será el tramo que se aproxima a la polea del cigüeñal.

Los sistemas de motor de arranque-alternador por correa (BAS) utilizan un alternador que también funciona como motor. Éste es algunas veces referido como un motor-generador. El funcionamiento del sistema BAS es tal que cuando el motor está funcionando, el alternador se comporta principalmente de una manera tradicional y la correa se carga de manera normal con la potencia que proporciona la polea del cigüeñal del motor y se carga por el alternador. En los sistemas BAS la transmisión está típicamente dispuesta para colocar al alternador como el siguiente accesorio después de que la correa pase sobre el cigüeñal. En esta disposición, el tensor de correa debería estar situado entre la polea del cigüeñal y el alternador. El tensor está situado justo antes del alternador que usa la dirección de rotación de la correa como guía.

Los sistemas BAS tienen un único problema para la transmisión por correa. El alternador actúa tanto como carga en la transmisión por correa como proveedor de potencia para la transmisión por correa. El alternador del sistema BAS se usa para proporcionar potencia al motor. En los momentos de arranque, la polea del alternador se convierte en un proveedor de potencia para la transmisión. Esto típicamente transforma la localización del tramo suelto en la transmisión al tramo después de la polea de alternador. Además, el tramo del lado tenso es ahora el tramo entre el alternador y el cigüeñal. Debido a que un tensor tradicional está diseñado para mantener simplemente un nivel mínimo de tensión del lado suelto, la localización provoca el movimiento extremo del tensor. Además, esta situación crea la necesidad de un segundo tensor en una localización en el nuevo tramo del lado suelto.

La técnica tradicional para resolver este problema es crear una transmisión por correa con dos tensores. Este segundo tensor es típicamente un tensor con alta resistencia al movimiento lejos de la correa. El segundo tensor es a menudo un tensor hidráulico caro. Esta disposición con dos tensores también requiere una correa excesivamente larga para acomodar los múltiples tensores en la transmisión. Esto a menudo resulta ser una solución cara.

Representativa de la técnica es la patente de Estados Unidos N° 7.494.434 que desvela una transmisión accesorio para un motor con un generador del motor de arranque impulsador por la correa adaptado para transmitir y ser transmitido por el motor. En una realización ejemplar, la transmisión incluye una primera polea de transmisión de motor y una segunda polea de transmisión de motor de arranque. Una correa de transmisión se acopla a las poleas de transmisión para impulsar una polea a partir de la otra. Un tensor de correa dual hecho como una unidad pre-montada tiene un transportador con un pivote central montado en el motor y un primer y segundo brazo transportador que se extienden radialmente desde el pivote central. Un primer tensor montado en el primer brazo transporta una primera polea tensora inclinada contra una primera correa que corre adyacente a la segunda polea de transmisión que está suelta durante el arranque del motor. Una segunda polea tensora transportada en el segundo brazo está inclinada contra una segunda correa que corre adyacente a la segunda polea de transmisión que está tensa durante el arranque del motor. Un puntal hidráulico, conectado al segundo brazo, y preferentemente incluido en la unidad pre-montada, proporciona una inclinación moderada a la segunda polea tensora durante el funcionamiento normal del motor y resistencia sensible a la velocidad, para las mayores fuerzas de la correa, que limita el movimiento reactivo de la segunda polea tensora durante el arranque del motor y el funcionamiento temporal del motor.

El documento de técnica anterior más cercana US 2012/318589 A1 desvela un sistema para mantener tensión en una correa de transmisión que comprende un primer tensor de correa que comprende una primera polea montada en un primer brazo palanca, y un segundo tensor de correa que comprende una segunda polea montada en un segundo brazo palanca. El primer tensor de correa está configurado y colocado para inclinar la primera polea

5 contra la correa de transmisión en una primera localización después de una salida de la correa de transmisión de una polea acoplada a una unidad motor-generator y para mantener así tensión en la correa de transmisión durante los modos impulsor e impulsado de la unidad motor-generator. El segundo tensor de correa está configurado y colocado para inclinar la segunda polea contra la correa de transmisión en una segunda localización en un acercamiento de la correa de transmisión hacia la polea y para mantener así la tensión en la correa de transmisión en la segunda localización durante los modos impulsor e impulsado.

10 Lo que se necesita es un tensor que tenga un primer brazo pivote y un segundo brazo pivote montado en una base, un miembro flexible guiado entre el primer brazo pivote y el segundo brazo pivote para que los brazos pivotes se muevan de una manera coordinada, y un montaje tensor montado en la base que se acopla al miembro flexible. La presente invención cumple esta necesidad.

Resumen de la invención

15 La presente invención proporciona un tensor como el mencionado en las reivindicaciones.

 Otros aspectos de la invención se señalarán o se harán más obvios a partir de la siguiente descripción de la invención y los dibujos acompañantes.

20 **Breve descripción de los dibujos**

 Los dibujos acompañantes, que se incorporan y forman parte de la especificación, ilustran realizaciones preferentes de la presente invención, y junto con una descripción, sirven para explicar los principios de la invención.

25 La Figura 1 es una vista superior en perspectiva del dispositivo.

 La Figura 2 es una vista en sección transversal de dispositivo.

30 La Figura 3 es una vista en despiece del dispositivo.

 La Figura 4 es un detalle de un montaje amortiguador.

 La Figura 5 es una vista en despiece del montaje amortiguador de la Figura 4.

35 La Figura 6 es un detalle de un montaje amortiguador.

 La Figura 7 es una vista en despiece del montaje amortiguador de la Figura 6.

40 La Figura 8 es una vista superior en perspectiva de un montaje tensor síncrono.

 La Figura 9 es una vista en despiece del montaje tensor síncrono de la Figura 8.

 La Figura 10 es una vista en despiece de un montaje intermedio.

45 La Figura 11 es una vista en despiece de un montaje intermedio.

 La Figura 12A es un detalle de un brazo pivote.

 La Figura 12B es un detalle de un brazo pivote.

50 La Figura 13A es un detalle de un brazo pivote.

 La Figura 13B es un detalle de un brazo pivote.

55 La Figura 14 es una vista superior en perspectiva de los elementos internos del dispositivo.

 La Figura 15 es un detalle del dispositivo en una posición en funcionamiento en un motor.

60 La Figura 16 muestra la orientación del brazo pivote 5 y el brazo pivote 55 y la carga del cubo en la posición de descanso.

 La Figura 17A es un detalle de las condiciones de carga del brazo pivote.

 La Figura 17B es un detalle de las condiciones de carga del brazo pivote.

65 La Figura 18 muestra la orientación del brazo pivote 5 y el brazo pivote 55 y la carga del cubo en la posición del modo de arranque del alternador.

La Figura 19 es un detalle de un muelle del embrague.

5 La Figura 20 es un detalle de un muelle del embrague.

La Figura 21 es un detalle de la base.

La Figura 22A ilustra una posición del brazo pivote durante una condición en funcionamiento.

10 La Figura 22B ilustra una posición del brazo pivote durante una condición en funcionamiento.

La Figura 22C ilustra una posición del brazo pivote durante una condición en funcionamiento.

15 La Figura 22D ilustra una posición del brazo pivote durante una condición en funcionamiento.

La Figura 23 es una vista inferior del montaje tensor en la Figura 8.

La Figura 24 es un detalle de un muelle tensor.

20 La Figura 25 es un detalle de la base.

La Figura 26 es un detalle trasero del tensor montado en el alternador.

25 La Figura 27 es un detalle de la vista superior trasera del tensor montado en el alternador.

La Figura 28 es una vista inferior del brazo tensor.

La Figura 29 es una vista en perspectiva de la sección 29-29 de la Figura 2.

30 **Descripción detallada de la realización preferente**

La Figura 1 es una vista superior en perspectiva del dispositivo. El tensor inventivo 1000 comprende un primer montaje tensor 501 y un segundo montaje tensor 502, montado cada uno sobre un pivote en una base 1.

35 La Figura 2 es una vista en sección transversal del dispositivo. Extendiéndose desde la base 1 está el eje 2 y el eje 22. El brazo pivote 5 está montado sobre pivotes e introducido en el muñón del eje 2 a través de un buje 6. El eje del pivote del brazo pivote 5 es coaxial con el eje 2. El brazo pivote 55 está montado sobre pivotes e introducido en el muñón del eje 22. El eje 2 y el eje 22 no son coaxiales. El eje del pivote del brazo 5 no es coaxial con el eje del pivote del brazo 55.

40 El muelle del embrague 3 está acoplado entre el montaje amortiguador 4 y la base 3. El muelle del embrague 33 está acoplado entre el montaje amortiguador 44 y la base 1. La polea 101 está introducida en el muñón del brazo pivote 55 a través del cojinete 102. La polea 10 está introducida en el muñón del brazo pivote 5 a través del cojinete 12. El muelle del amortiguador 3 y el muelle del amortiguador 33 se usan para activar la función amortiguadora.

45 El cierre 14 y el cierre 144 retienen la cubierta 9 sobre la base 1. El brazo 5 se retiene en la base 1 por el anillo retenedor 7. El montaje tensor 15 se retiene en la base 1 por la cubierta 9. La cubierta 9 protege a los componentes internos de desechos.

50 La Figura 3 es una vista en despiece del dispositivo. La arandela 120 está dispuesta entre el anillo retenedor 7 y el buje 6. La arandela 122 está dispuesta entre el anillo retenedor 77 y el buje 66. El brazo 5 pivota alrededor del buje 6 y el buje 661. El brazo 55 pivota alrededor del buje 660 y el buje 66. El cierre 13 se acopla al brazo 5. El cierre 133 se acopla al brazo 55.

55 La Figura 4 es un detalle del montaje amortiguador. La Figura 5 es una vista en despiece del montaje amortiguador de la Figura 4. El montaje amortiguador 4 comprende el zapato amortiguador 41 y el anillo amortiguador 42. El anillo amortiguador 42 es coaxial con el zapato amortiguador 41. El anillo amortiguador 42 es cilíndrico en forma con un hueco 421 en una dirección axial. El anillo amortiguador 42 tiene una pluralidad de lengüetas 420 y 430 que se proyectan hacia adentro para contener el zapato amortiguador 41. El zapato amortiguador 41 es cilíndrico en forma con un hueco 410 en una dirección axial. La superficie exterior 422 del anillo amortiguador 42 se acopla friccionalmente con la superficie interna 51 del brazo pivote 5.

60 La Figura 6 es un detalle del montaje amortiguador. La Figura 7 es una vista en despiece del montaje amortiguador de la Figura 6. El montaje amortiguador 44 comprende un zapato amortiguador 441 y un anillo

65

amortiguador 442. El anillo amortiguador 442 es coaxial con el zapato amortiguador 441. El anillo amortiguador 442 es cilíndrico en forma con un hueco 4400 que se extiende axialmente. El anillo amortiguador 442 tiene una pluralidad de lengüetas 4420 y lengüetas 4430 que se proyectan hacia adentro para contener el zapato amortiguador 441. El zapato amortiguador 441 es cilíndrico en forma con un hueco 4410 que se extiende axialmente. La superficie externa 4421 del anillo amortiguador 442 se acopla friccionalmente a la superficie interna 551 del brazo pivote.

La Figura 8 es una vista superior en perspectiva de un montaje tensor. La Figura 9 es una vista en despiece del montaje tensor de la Figura 8. El montaje tensor síncrono 15 comprende una guía giratoria de correa 151, un cierre 152, un brazo 153 y un muelle 154. La guía de correa 151 se introduce en el muñón del brazo 153 por el eje 155. El eje 155 se acopla al agujero 1532 en el brazo 153. El brazo 153 está unido fijamente al brazo 153 por la lengüeta 1530 y la lengüeta 1531, véase Figura 8. El muelle 154 actúa como un miembro desplazado para aplicar un par de torsión al brazo 153, que después aplica una carga a la correa 8. La Figura 23 es una vista inferior del montaje tensor de la Figura 8. La Figura 24 es un detalle de un muelle tensor. La Figura 25 es un detalle de la base. El extremo del muelle 1540 se acopla entre la lengüeta 912 y la lengüeta 913 en la base 1 que previene la rotación del muelle 154 cuando se carga, véase Figura 21 y Figura 25.

El eje 2 está unido fijamente a la base 1. El muelle del embrague 3 está fijamente unido a la base 6 a través de la espiga 31 que se acopla a la ranura 911 de la base 1, véase Figura 19 y Figura 21. El brazo pivote 5 y el buje 6 y el buje 661 se introducen en el muñón de la perforación 54. La arandela 120 es coaxial con el eje 2. El anillo retenedor 7 está fijamente situado en el eje 2 en la muesca 21. El montaje amortiguador 4 es coaxial con el brazo pivote 5.

El eje 22 está unido fijamente a la base 1. El muelle del embrague 33 está fijamente unido a la base 1 a través de la espiga 331 que se acopla a la ranura 910, véase Figura 20 y Figura 21. El brazo pivote 55 y el buje 66 y el buje 660 están unidos sobre un pivote al eje 22 a través de la perforación 554. La arandela 122 es coaxial con el eje 22. El anillo retenedor 77 está fijamente situado en el eje 22 en la muesca 221. El anillo retenedor 77 retiene el brazo 5 en el eje 2. El anillo retenedor 77 retiene el brazo 55 en el eje 22. El montaje amortiguador 44 es coaxial con el brazo pivote 44. El montaje amortiguador 44 se acopla friccionalmente a la superficie amortiguadora del brazo pivote 551.

La Figura 10 es un detalle de un montaje intermedio. La Figura 11 es un detalle de un montaje intermedio. La polea 10 está introducida en el muñón del cojinete 12. El cojinete está introducido en el muñón del brazo pivote 5 sobre la superficie 53. La polea 101 está introducida en el muñón del cojinete 102. El cojinete 102 está introducido en el muñón del brazo pivote 55 sobre la superficie 553.

La Figura 12A es un detalle del brazo pivote. La Figura 12B es un detalle del brazo pivote. La Figura 13A es un detalle del brazo pivote. La Figura 13B es un detalle del brazo pivote. La superficie que monta el cojinete del brazo pivote 53 recibe el cojinete 12 y no es coaxial con la perforación del brazo pivote 54, véase el eje del cojinete (A) y el eje del pivote (B), respectivamente. La superficie que monta el cojinete del brazo pivote 553 recibe el cojinete 102 y no es coaxial con la perforación del brazo pivote 554. La perforación 554 se acopla al eje 22 que recibe el cierre 133.

El brazo pivote 5 pivota alrededor del eje del pivote (A). El cojinete 12 rota alrededor del eje del cojinete (B). El eje del cojinete (B) y el eje del pivote (A) no son coaxiales, y en su lugar de estar inclinados uno con respecto al otro por una distancia (Y).

La correa 8 se acopla a la rueda de cadena 52 y a la rueda de cadena 552 en el brazo pivote 5 y el brazo pivote 55 respectivamente. La correa 8 puede estar dentada, pero también puede comprender cualquier miembro flexible adecuado para soportar una carga tensora. La rueda de cadena 52 y la rueda de cadena 552 están dentadas para acoplarse favorablemente a la correa 8.

La Figura 14 es una vista superior en perspectiva de los elementos internos del dispositivo. La correa 8 se acopla al montaje tensor 15. Todas las cargas tensoras en la correa 8 y en la correa 200 las imparte el montaje tensor 15. La rotación del brazo pivote 5 provoca el movimiento de la correa 8 que a su vez provoca el movimiento de una manera sincronizada y coordinada del brazo pivote 5 en la misma dirección rotacional que el brazo pivote 5. La rotación del brazo pivote 55 provoca el movimiento de la correa 8 que a su vez provoca el movimiento de una manera sincronizada y coordinada del brazo pivote 5 en la misma dirección rotacional que el brazo pivote 55, también. Así, en funcionamiento, el brazo pivote 5 y el brazo pivote 55 se mueven sustancialmente simultáneamente por la acción de la correa 8.

Un movimiento "sincronizado" puede describirse como un movimiento de un brazo pivote y un brazo pivote 55 donde cada brazo pivote gira sustancialmente al mismo tiempo a través de sustancialmente el mismo ángulo. Un movimiento "coordinado" puede describirse como un movimiento de un brazo pivote y un brazo pivote 55 donde cada brazo pivote gira sustancialmente al mismo tiempo, pero no a través de un ángulo idéntico para ambos brazos pivotes. La rotación de los brazos pivotes a través de ángulos no idénticos puede estar provocada por la elasticidad de la correa 8 por ejemplo, como aquí se explica, véase Figura 22.

La Figura 15 es un detalle del dispositivo en una posición operativa en un motor. En un sistema de transmisión por correa de accesorios (SIC) asíncrono, el dispositivo inventivo 1000 está dispuesto de tal manera como se muestra en la Figura 15. El tensor 1000 está montado en el alternador 203 usando cierres 13 y 133. La correa se orienta alrededor de la polea del cigüeñal 201, la polea del alternador 202 y la polea del tensor 10 y la polea 101. Esta colocación dispone los tramos de la correa sobre cada lado de la polea del alternador 202. La tensión en la correa 200 se mantiene por el funcionamiento del tensor 1000 y la posición de la polea 10 y la polea 101. La correa 200 es típicamente una correa con múltiples estrías conocida en la técnica, en concreto, comprende múltiples estrías que recorren en dirección longitudinal o infinita.

La posición del brazo pivote 5 y por lo tanto de la polea 10 está controlada por la correa 8. La posición el brazo pivote 55 y por lo tanto de la polea 101 también está controlada por la correa 8. La tensión en la correa 8 está controlada por la posición de la polea 10 y la polea 101. La tensión en la correa 8 se mantiene por el montaje tensor 15. El tramo de la correa 8 que se acopla al montaje tensor 15 es el tramo del lado tenso de la correa 8. El resto del tramo 81 de la correa 8 no requiere ninguna tensión. La tensión en la correa 8 crea un par de torsión en el brazo pivote 5 y el brazo pivote 55 a través de su unión con la rueda de cadena 52 y rueda de cadena 552, respectivamente.

La Figura 16 muestra la orientación de un brazo pivote 5 y un brazo pivote 55 y la carga del cubo en la posición de "descanso". Cuando la transmisión accesorio del motor está en la posición de descanso, la tensión en la correa 200 se iguala a lo largo de la correa. La tensión de la correa 200 en esta condición es la tensión inicial de la correa y se establece por el tensor inventivo. El brazo pivote 5 y el brazo pivote 55 se impulsan individualmente para rotar a la correa 200 debido al par de torsión inducido en ellos por la tensión en la correa 8 provocada por el montaje tensor 15 que se apoya en la correa 8. La tensión en la correa 8 provoca que el brazo pivote 5 y el brazo pivote 55 roten hasta que el par de torsión se oponga igualmente por el par de torsión creado por la carga del cubo de la correa 200. La carga del cubo de la correa 200 actúa contra el brazo pivote 5 y el brazo pivote 55 a través del eje central del cojinete 12 y el cojinete 102 respectivamente. Esto provoca que se induzca un par de torsión en cada brazo pivote 5 y brazo pivote 55 en base a la dirección de la carga en su respectivo brazo y la longitud efectiva del brazo. Cada brazo pivote 5 y brazo pivote 55 rotará hasta que el par de torsión de la carga del cubo sea igual y opuesta al par de torsión de correa 8 en su respectivo brazo pivote 5 y brazo pivote 55.

La longitud del brazo del momento de la correa 8 que actúa sobre el brazo pivote 5 es igual a $\frac{1}{2}$ del diámetro de la pendiente de la rueda de cadena 52 (por ejemplo, 26,3 mm). La longitud del brazo del momento que actúa sobre el brazo pivote 5 desde la carga del cubo de la correa 200 es igual a las veces de la longitud del brazo y el seno del ángulo de la fuerza con el brazo pivote 5 que es referida como la longitud del brazo efectivo. La Figura 17A es un detalle de la condiciones de carga del brazo pivote. La Figura 17B es un detalle de la condiciones de carga del brazo pivote.

La longitud del brazo del momento de la correa 8 que actúa sobre el brazo pivote 55 es igual a $\frac{1}{2}$ del diámetro de la pendiente de la rueda de cadena 552 (por ejemplo, 26,3 mm). La longitud del brazo del momento que actúa sobre el brazo pivote 55 desde la carga del cubo de la correa 200 es igual a las veces de la longitud del brazo y el seno del ángulo de la fuerza con el brazo pivote 55 que es referida como la longitud del brazo efectivo.

En una transmisión por correa, cuando el ángulo de torsión de una correa alrededor de una polea es 60 grados, la carga del cubo creada por la tensión en la correa es aproximadamente igual a la tensión en la correa. Por ejemplo, si la tensión en cada tramo de la correa es 100N, entonces la carga del cubo en el brazo pivote 5 sería igual a 100N cuando el ángulo de torsión es 60 grados.

El par de torsión creado en el brazo pivote 5 es entonces la carga del cubo 100N veces la longitud del brazo efectivo. Si la longitud del brazo efectivo es 7mm, entonces el par de torsión en el brazo pivote 5 desde la carga del cubo es $100N \times 0,007 \text{ m} = 0,70 \text{ Nm}$.

La tensión en la correa 8 sería entonces necesitaría ser $0,7 \text{ Nm} / 0,0263\text{m} = 26,6\text{N}$ para crear un par de torsión igual y opuesto en el brazo pivote 5 y en el brazo pivote 55.

Como puede verse a partir del ejemplo previo, la tensión en la correa 8 necesita ser solamente aproximadamente $\frac{1}{4}$ de la de tensión de lado suelto 200 de la correa. Esta es la proporción de la longitud del brazo efectivo con el radio de la rueda de cadena 52 y rueda de cadena 552.

La Figura 18 muestra la orientación del brazo pivote 5 y del brazo pivote 55 y la carga del cubo en la posición del modo de arranque del alternador. Durante un momento de arranque donde el alternador se convierte en la polea de transmisión en el sistema en lugar del cigüeñal, el tramo superior (C) en la Figura 18 se convierte en el tramo del lado suelto y el tramo inferior de la correa (D) en el tramo del lado tenso. Si el alternador suministra 60Nm de par de torsión desde el momento del arranque, la tensión de lado tenso debe ascender a un nivel capaz de soportar este nivel de transmisión de potencia. Durante el momento del arranque, el brazo pivote inferior 55 se

ES 2 656 113 T3

fuerza a rotar por la mayor tensión en la correa 200. La tensión en la correa 200 aumenta a un nivel que es suficiente para iniciar la rotación del motor, esto es, impulsar el cigüeñal.

5 En transmisiones por correa, la proporción de la tensión de lado tenso con la tensión de lado suelto alrededor de una polea es conocida como la proporción de tensión. Para mantener la función apropiada de la correa es una transmisión SICA, es necesario que la proporción de tensión sea aproximadamente 5.

10 Para un momento de arranque que necesite 60Nm de par de torsión suministrado por el alternador, la diferencia en la tensión sobre la polea del alternador necesaria para crear 60Nm de par de torsión es:

$$\text{Par de torsión} = r \cdot \Delta T = r(T_2 - T_1) \quad (\text{Ec. 1})$$

Donde T2 = tensión de lado tenso

T1 = tensión de lado suelto

15 Resolviendo para ΔT :

$$\Delta T = \text{Par de torsión} / r = 60 / 0,0030 = 2000\text{N}$$

20 Se conoce que la tensión de lado suelto debe ser tal que una proporción de tensión de 5 se mantenga para la función apropiada del sistema. Así:

$$T_2 / T_1 = 5 \quad (\text{Ec. 2})$$

Se conoce que

$$\Delta T = T_2 - T_1 \quad (\text{Ec. 3})$$

25 Resolviendo para T2 en Ec. 3

$$T_2 = \Delta T + T_1$$

Sustituyendo en Ec. 2 y resolviendo para T1

$$30 \quad (\Delta T + T_1) / T_1 = 5$$

$$\Delta T + T_1 = 5T_1$$

$$\Delta T = 4T_1$$

$$\Delta T / 4 = T_1$$

$$35 \quad 2000 / 4 = T_1$$

$$T_1 = 500\text{N}$$

Sustituyendo de vuelta en la Ec. 2

$$40 \quad T_2 / T_1 = 5$$

$$T_2 / 500 = 5$$

$$T_2 = 2500\text{N}$$

45 La alta tensión en el tramo del lado tenso (T2) (véase (D) Figura 18) durante el momento de arranque provoca que la carga del cubo actúe sobre el brazo pivote 55 para crear un par de torsión que provoca que el brazo rote a una posición donde la dirección del brazo es esencialmente paralela con la dirección de la carga del cubo, veas Figura 18. Esto tiene el efecto de transformar temporalmente el montaje tensor 502 en una polea de tensión fija. La cantidad de rotación del brazo pivote del montaje tensor 502 es aproximadamente 65 grados.

50 La disposición del brazo pivote 5 y del brazo pivote 55 es tal que cuando cada uno gira hacia la correa 200 el movimiento de la polea 10 y polea 101 respectivamente hacia la correa 200 por grado de rotación es mayor que cuando el brazo pivote gira alejándose de la correa 200. Esto requiere que el ángulo de rotación del montaje tensor de lado suelto 501 sea inferior que el movido por el montaje tensor del lado tenso 502 con el fin de mantener la misma longitud de correa. La Tabla 1 muestra la cantidad de rotación de cada brazo pivote 5 y brazo pivote 55 durante un momento de arranque sin elasticidad de correa.

55

Tabla 1

Posición	Longitud de correa	Ángulo Δ Brazo superior 5	Ángulo Δ Brazo inferior 55
Nominal (sin carga)	884,2mm	-	-
Arranque de alternador	884,2mm	25°	65°

65 Ya que la correa 200 se estira durante la carga, el brazo pivote del lado suelto 5 debe compensar esta elasticidad. Asumiendo que la cantidad de elasticidad de correa debido a la carga es 3 mm, el tensor de lado suelto

debe rotar unos 30 grados adicionales para ocupar esta longitud adicional de correa. La Tabla 2 muestra la cantidad de rotación de cada brazo pivote 5 y brazo pivote 55 durante un momento de arranque e incluye la información que tiene en cuenta la elasticidad de la correa.

5

Tabla 2

10

Posición	Longitud de correa	Ángulo Δ Brazo superior 5	Ángulo Δ Brazo inferior 55
Nominal (sin carga)	884,2mm	-	-
Arranque de alternador (sin elasticidad)	884,2mm	25°	65°
Arranque de alternador (con elasticidad)	887,2mm	55°	65°

15

20

Como puede verse en la Tabla 2, el brazo pivote tensor de lado suelto 5 deber rotar unos 30 grados adicionales para representar la elasticidad de la correa 200. La Figura 22A ilustra la posición del brazo pivote durante una condición en funcionamiento. La Figura 22B ilustra la posición del brazo pivote durante una condición en funcionamiento. La Figura 22C ilustra la posición del brazo pivote durante una condición en funcionamiento. La Figura 22D ilustra la posición del brazo pivote durante una condición en funcionamiento.

25

Además, la disposición es tal que la longitud del brazo efectivo del brazo pivote de lado suelto 5 se reduce cuando se mueve hacia la correa 200. Esta reducción en la longitud del brazo efectivo permite al dispositivo inventivo aumentar la tensión de lado suelto y aumentar así la tensión general del brazo 200 durante momentos tales como el arranque del alternador. Esto se lleva a cabo porque la tensión en la correa 8 se controla mediante el montaje tensor 15. El montaje tensor 15 induce un par de torsión en el brazo pivote 5 que debe oponerse por la carga del cubo de la correa 200 como se ha descrito previamente. Cincuenta cinco grados de rotación del brazo pivote de lado suelto 5 reduce su longitud el brazo efectivo de 7 mm a 4,2 mm.

30

35

Ya que el montaje tensor 15 controla la tensión en la correa 8 y por lo tanto en la correa 200, controla el par de torsión en el brazo pivote 5. El ángulo de rotación del brazo pivote 5 es inferior que el ángulo de rotación del brazo pivote 55 por 10 grados. Esto acorta de manera efectiva el tramo de correa 8 que actúa sobre el montaje tensor 15, provocando así la rotación del montaje tensor 15. La rotación del montaje tensor 15 provoca que la tensión en la correa 8 aumente. El aumento de tensión en la correa 8 aumenta el par de torsión en el brazo pivote 5 y el brazo pivote 55. La fuerza de la carga del cubo que crea el par de torsión opuesto en el brazo pivote 5 y el brazo pivote 55 debe aumentar para alcanzar el equilibrio.

40

Para calcular la tensión en la correa 200 que es aproximadamente igual a la carga del cubo que se ha mostrado previamente, simplemente se divide el par de torsión en el brazo pivote 5 de la correa 8 entre la nueva longitud del brazo efectivo. La nueva tensión en la correa 8 es 81N. El par de torsión en el brazo pivote 5 de la correa 8 es 2,13Nm. La tensión en la correa 200 es $2,13\text{Nm}/0,0042\text{m} = 507\text{N}$. Esta tensión está sobre la mínima tensión de lado suelto (T1) calculada antes y crea la tensión total de correa apropiada. La habilidad del dispositivo inventivo para aumentar la tensión del lado suelto es ventajosa porque permite que las tensiones totales iniciales se reduzcan, lo que es beneficioso para la vida de la correa y la vida del accesorio.

45

50

Por ello, para un momento de arranque de 60Nm, el dispositivo inventivo proporciona la tensión mínima del lado suelto de 500N. Para un momento de frenado regenerativo de 60Nm, el dispositivo inventivo proporciona la tensión mínima del lado suelto de 500N. Para situaciones sin caga, el dispositivo inventivo proporciona una tensión reducida de lado suelto de 100N. Para situaciones de carga media como carga de alternador de 20Nm, el dispositivo inventivo proporciona la tensión necesaria de lado suelto de 167N.

55

Hay que tener en cuenta que todos los valores numéricos usados en esta descripción son solamente ejemplos usados con el fin de ilustración y no pretenden limitar el alcance de la invención.

60

La vibración de la correa de amortiguación también es una función importante de los tensores. La amortiguación a menudo se realiza creando resistencia al movimiento en el brazo pivote tensor. Generalmente se considera ventajoso tener amortiguación asimétrica en tensores SICA. La amortiguación asimétrica es una condición donde la resistencia al movimiento del brazo tensor difiere dependiendo de la dirección del movimiento del brazo pivote tensor.

65

La Figura 19 es un detalle de un muelle de embrague. La Figura 20 es un detalle de un muelle de embrague. La amortiguación en el tensor inventivo se crea a través de la interacción del montaje amortiguador 4 con el muelle del embrague 3 y el brazo pivote 5, y a través de la interacción del montaje amortiguador 44 con el muelle del embrague 33 y el brazo pivote 55. El muelle del embrague 3 se acciona con la mano derecha y el muelle del

embrague 33 se acciona con la mano izquierda. El muelle del embrague 3 está unido a la base 1 a través del acople de la espiga 31 en la ranura 911. El muelle del embrague 33 está unido a la base 1 a través el acople de la espiga 331 en la ranura 910, véase Figura 21. La Figura 21 es un detalle de la base.

5 El muelle del embrague 3 actúa como un embrague de un sentido contra el montaje amortiguador 4. El muelle del embrague 3 limita el montaje amortiguador 4 de manera que solamente rotará libremente en la dirección donde el brazo pivote 5 rota hacia la correa 200. El montaje amortiguador 4 está configurado de tal manera que el zapato amortiguador 41 crea una presión hacia adentro en el anillo amortiguador 42 que a su vez se fuerza hacia afuera en contacto con la superficie amortiguadora 51 del brazo pivote 5. La fuerza normal creada por esta presión
10 hacia afuera se combina con el coeficiente de fricción del anillo amortiguador 42 en el brazo pivote 5 para crear una fuerza friccional que resiste al movimiento entre el montaje amortiguador 4 y el brazo pivote 5. La fuerza de fricción provoca que el montaje amortiguador 4 impulse al brazo pivote 5 a rotar siempre que el montaje amortiguador 4 rote.

15 El muelle del embrague 33 actúa como un embrague de un sentido contra el montaje amortiguador 44. El muelle del embrague 33 limita el montaje amortiguador 44 de manera que solamente rotará libremente en la dirección donde el brazo pivote 55 rota hacia la correa 200. El montaje amortiguador 44 está configurado de tal manera que el zapato amortiguador 441 crea una presión hacia adentro en el anillo amortiguador 442 que a su vez se fuerza hacia afuera en contacto con la superficie amortiguadora 551 del brazo pivote 55. La fuerza normal creada por esta presión hacia afuera se combina con el coeficiente de fricción del anillo amortiguador 442 en el brazo pivote
20 55 para crear una fuerza friccional que resiste al movimiento entre el montaje amortiguador 44 y el brazo pivote 55. La fuerza de fricción provoca que el montaje amortiguador 44 impulse al brazo pivote 55 a rotar siempre que el montaje amortiguador 44 rote.

25 Durante el funcionamiento del vehículo donde el tramo tenso de la correa 200 se acopla al montaje tensor 15, cuando la tensión de la correa 200 aumenta, el par de torsión ejercido por la carga del cubo en el brazo pivote 5 aumenta provocando que el brazo pivote 5 rote alejándose de la correa 200. Durante este movimiento alejado de la correa 200, el muelle del embrague 3 se cierra contra el montaje amortiguador 4 eliminando la habilidad del anillo amortiguador 4 para rotar con el brazo pivote 5, que frena la rotación del brazo pivote 5. El brazo pivote 5 puede entonces solamente rotar después de que el par de torsión causado por la mayor carga del cubo exceda la
30 resistencia del montaje amortiguador 4. Además, la tensión en el tramo del lado suelto de la correa 200 cae y el respectivo brazo pivote 55 se mueve a la correa 200. Ya que en esta dirección de rotación el embrague del muelle del embrague 33 se libera, el brazo del pivote 55 rota libremente y así mantiene la tensión apropiada de correa del tramo suelto.

35 Durante el funcionamiento del vehículo donde el tramo tenso está contra el montaje tensor 502, cuando la tensión de la correa 200 aumenta, el par de torsión ejercido por la carga del cubo en el brazo pivote 55 aumenta provocando que el brazo pivote rote alejándose de la correa 200. Durante este movimiento alejado de la correa 200, el muelle del embrague 33 se cierra contra el montaje amortiguador 44 eliminando la habilidad del montaje
40 amortiguador 44 para rotar con el brazo pivote 55, frenando así el brazo pivote 55. El brazo pivote 55 puede entonces solamente rotar después de que el par de torsión causado por la mayor carga del cubo exceda la resistencia del montaje amortiguador 44. Además, la tensión en el tramo del lado suelto de la correa 200 cae y el respectivo brazo pivote 5 se mueve a la correa 200. Ya que en esta dirección de rotación el embrague del muelle del embrague 3 libera al brazo pivote 5, el brazo del pivote 5 rota libremente y así mantiene la tensión apropiada de correa del tramo suelto en la correa 200.

45 La resistencia rotacional del brazo pivote 5 provocada por el montaje amortiguador 4 que actúa con el muelle del embrague 3 crea una mayor resistencia al movimiento en una dirección que en otra. La resistencia desigual a la rotación crea una amortiguación asimétrica en el montaje tensor 501.

50 La resistencia rotacional del brazo pivote 55 provocada por el montaje amortiguador 44 que actúa con el muelle del embrague 33 crea una mayor resistencia al movimiento en una dirección que en otra. La resistencia desigual a la rotación crea una amortiguación asimétrica en el montaje tensor 502.

55 Los sistemas BAS también funcionan en modos normales donde el alternador carga la polea del cigüeñal a través de la correa 200, por ejemplo, cuando el alternador está generando potencia eléctrica.

60 Los sistemas BAS también funcionan en modos normales donde el alternador se usa para carga altamente la polea del cigüeñal y a su vez ayuda al frenado del vehículo, también referido como frenado regenerativo. En los momentos del frenado regenerativo la carga de la correa es opuesta a la descrita anteriormente en el momento del arranque del alternador. En este caso la función del tensor inventivo se cambia meramente de tal manera que el tramo tenso de la correa 200 se aguante en el montaje tensor 501 y el tramo de lado suelto de la correa 200 se aguante en el montaje tensor 502.

65 Más realizaciones incluyen, aunque no se limitan a, rueda de cadena 52 y rueda de cadena 552 cada una individualmente o en combinación, en forma no circular. Cada rueda de cadena 52 y rueda de cadena 552 puede ser excéntrica con el eje del brazo pivote 5 y el brazo pivote 55, respectivamente. La rueda de cadena 52 y la rueda de

5 cadena 552 pueden ser excéntricas con el brazo pivote 5 y el brazo pivote 55 y cada una puede tener una inclinación
diferente, respectivamente. El brazo pivote 5 puede tener una inclinación excéntrica diferente a la del brazo pivote
55. La rueda de cadena 52 y la rueda de cadena 552 pueden tener diámetros diferentes. La correa 8 no necesita
tener una pluralidad infinita de dientes uniformemente separados, concretamente, la correa 8 puede tener extremos
10 donde el tramo 81 no está presente. La correa 8 no necesita tener una pluralidad infinita de dientes uniformemente
separados, sino que más bien necesita solamente estar dentada en la interfaz con la rueda de cadena 52 y la rueda
de cadena 552. La correa 8 puede ser un miembro infinito flexible como una correa plana, cinta, cuerda o cable
capaz de transportar una carga tensora. La correa 8 puede ser una barra rígida con bisagra cerca del montaje tensor
15 15. La correa 8 puede sustituirse por un miembro compresible que representa el tramo 81 de la correa 8.

10 La Figura 26 es un detalle trasero del tensor montado en el alternador. El cierre 13 y el cierre 133 se usan
para unir el tensor 1000 al alternador 203.

15 La Figura 27 es un detalle de la vista superior trasera del tensor montado en el alternador.

15 La Figura 28 es un vista inferior del brazo tensor. El extremo 1541 del muelle 154 se acopla entre la
lengüeta 1530 y la lengüeta 1531 en el brazo pivote 153.

20 La Figura 29 es una vista en perspectiva de la sección 29-29 de la Figura 2. El montaje amortiguador 4 se
acopla friccionalmente a la superficie 51 del brazo pivote 5. El montaje amortiguador 44 se acopla friccionalmente a
la superficie 551 del brazo pivote 55. El muelle del embrague 3 se acopla friccionalmente al zapato amortiguador 41.
El muelle del embrague 33 se copla friccionalmente al zapato amortiguador 441. El muelle del embrague 3 y el
25 muelle del embrague 33 están individualmente cargados en la dirección de desenrolle, lo que significa que el
diámetro de cada uno se expande cuando la carga impartida aumenta. La expresión del muelle del embrague 3
presiona el zapato amortiguador 41 contra el anillo amortiguador 42 que a su vez presiona contra la superficie 51,
que ralentiza o frena la rotación del brazo pivote 5. La expansión del muelle del embrague 33 presiona el zapato
amortiguador 441 contra el anillo amortiguador 442 que a su vez presiona contra la superficie 551, que ralentiza o
frena la rotación del brazo pivote 55.

30 Por ejemplo, si la correa 8 se mueve en la dirección (M1), el muelle del embrague 3 se cargará en la
dirección de enrollado y por lo tanto no resistirá la rotación del brazo pivote 5. Sin embargo, el muelle del embrague 3
se cargará en la dirección de desenrollado y por lo tanto el montaje amortiguador 44 resistirá la rotación del brazo
pivote 55.

35 Si la correa 8 se mueve en la dirección (M2), el muelle del embrague 3 se cargará en la dirección de
desenrollado y por lo tanto resistirá la rotación del brazo pivote 5. Sin embargo, el muelle del embrague 33 se cargará
en la dirección de enrollado y por lo tanto el montaje amortiguador 44 no resistirá la rotación del brazo pivote 55.

40 El montaje tensor 15 mantendrá la carga en la correa 8 independientemente de la dirección de movimiento
de la correa 8.

El montaje tensor 15 mantendrá la carga en la correa 200 a través de cada brazo pivote 5 y brazo pivote 55
independientemente de la dirección de movimiento de la correa 200.

REIVINDICACIONES

1. Un tensor que comprende:

5 una base (1);
 un primer montaje tensor (501) montado en la base (1), comprendiendo el primer montaje tensor (501) un primer brazo pivote (5) y un primer montaje amortiguador (4) configurado para restringir friccionalmente el movimiento del primer brazo pivote (5) en una primera dirección predeterminada, una primera polea (10) introducida en el muñón del primer brazo pivote (5);
 10 un segundo montaje tensor (502) montado en la base (1), comprendiendo el segundo montaje tensor (502) un segundo brazo pivote (55) y un segundo montaje amortiguador (44) configurado para restringir friccionalmente el movimiento del segundo brazo pivote (55) en una segunda dirección predeterminada, una segunda polea (101) introducida en el muñón del segundo brazo pivote (55);
 15 un primer miembro flexible (8) acoplado entre el primer montaje tensor (501) y el segundo montaje tensor (502), configurado el miembro flexible (8) para controlar el movimiento del primer montaje tensor (501) y el segundo montaje tensor (502); y
 un tercer tensor (15) montado en la base (1) y acoplado al miembro flexible (8), caracterizado porque:
 20 el primer montaje amortiguador (4) comprende un primer muelle de embrague (3) acoplado a la base (1), cargado el primer muelle de embrague (3) en una dirección de desenrolle; y
 el segundo montaje amortiguador (44) comprende un segundo muelle de embrague (33) acoplado a la base (1), cargado el segundo muelle de embrague (33) en una dirección de desenrolle.

2. El tensor de la reivindicación 1, donde:

25 el primer brazo pivote (5) está acoplado sobre un pivote a la base (1);
 el segundo brazo pivote (55) está acoplado sobre un pivote a la base (1);
 el miembro flexible (8) comprende un miembro tensor flexible que tiene un acople dentado con el primer brazo pivote (5) y un acople dentado con el segundo brazo pivote (55), por lo que el primer brazo pivote (5) y el segundo brazo pivote (55) se mueven de una manera coordinada; y
 30 el tercer tensor (15) está acoplado sobre un pivote a la base (1).

3. El tensor como el reivindicado en la reivindicación 2 donde:

35 el primer montaje amortiguador (4) ejerce una mayor fuerza amortiguadora sobre el primer brazo pivote (5) en una primera dirección que en una segunda dirección; y
 el segundo montaje amortiguador (44) ejerce una mayor fuerza amortiguadora sobre el segundo brazo pivote (54) en una primera dirección que en una segunda dirección.

40 4. El tensor como el de la reivindicación 2 montado en un alternador (203).

5. El tensor como el reivindicado en la reivindicación 1 o 3, donde el primer muelle de embrague (3) se enrolla en una dirección opuesta a la del segundo muelle de embrague (33).

45 6. El tensor como el de la reivindicación 5, donde el tercer tensor (15) comprende un muelle de torsión (154).

7. El tensor como el de la reivindicación 1 o 2, donde:

50 el primer brazo pivote (5) comprende una perforación (54) para recibir un cierre (13); y
 el segundo brazo pivote (55) comprende una perforación (554) para recibir un cierre (133).

8. El tensor como el de la reivindicación 1 o 2, donde el miembro flexible (8) comprende una correa dentada.

55 9. El tensor como el de la reivindicación 5, donde el primer montaje amortiguador (4) comprende un primer zapato amortiguador (41) dispuesto radialmente hacia adentro de un primer anillo amortiguador (42), siendo acoplable el primer zapato amortiguado (41) con el primer muelle de embrague (3), siendo acoplable el primer anillo amortiguador (42) con el primer brazo pivote (5).

60 10. El tensor como el de la reivindicación 1, donde el primer montaje amortiguador (4) comprende un primer zapato amortiguador (41) dispuesto radialmente hacia adentro de un primer anillo amortiguador (42), siendo acoplable el primer zapato amortiguador (41) con el primer muelle del embrague (3).

65 11. El tensor como el de la reivindicación 5, donde el segundo montaje amortiguador (44) comprende un segundo zapato amortiguador (441) dispuesto radialmente hacia adentro de un segundo anillo amortiguador (442), siendo acoplable el segundo zapato amortiguado (441) con el segundo muelle de embrague (33), siendo acoplable el segundo anillo amortiguador (442) con el segundo brazo pivote (55).

- 5 **12.** El tensor como el de la reivindicación 1, donde el segundo montaje amortiguador (44) comprende un segundo zapato amortiguador (441) dispuesto radialmente hacia adentro de un segundo anillo amortiguador (442), siendo acoplable el segundo zapato amortiguador (441) con el segundo muelle del embrague (33).
- 10 **13.** El tensor como el de la reivindicación 1, donde la primera dirección predeterminada no es la misma dirección que la segunda dirección predeterminada.
- 10 **14.** El tensor como el de la reivindicación 1, donde:
 el primer brazo pivote (5) tiene un primer eje de pivote;
 el segundo brazo pivote (55) tiene un segundo eje de pivote; y
 el primer eje de pivote y el segundo eje de pivote no son coaxiales.
- 15 **15.** el tensor como el de la reivindicación 1, donde:
 el tensor está montado en un alternador (203); y
 la primera polea (10) y la segunda polea (101) se acoplan a una correa (8), estando la correa (8) acoplada al alternador (203).

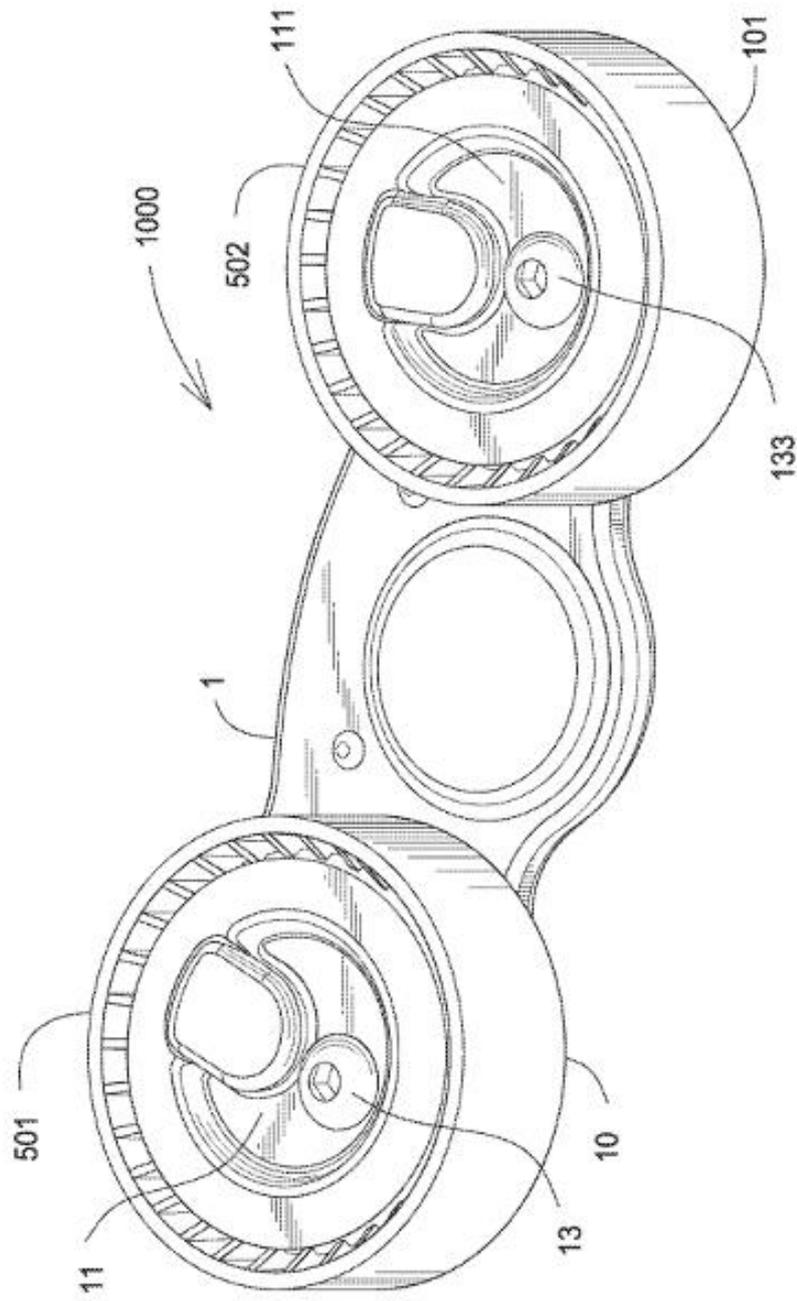
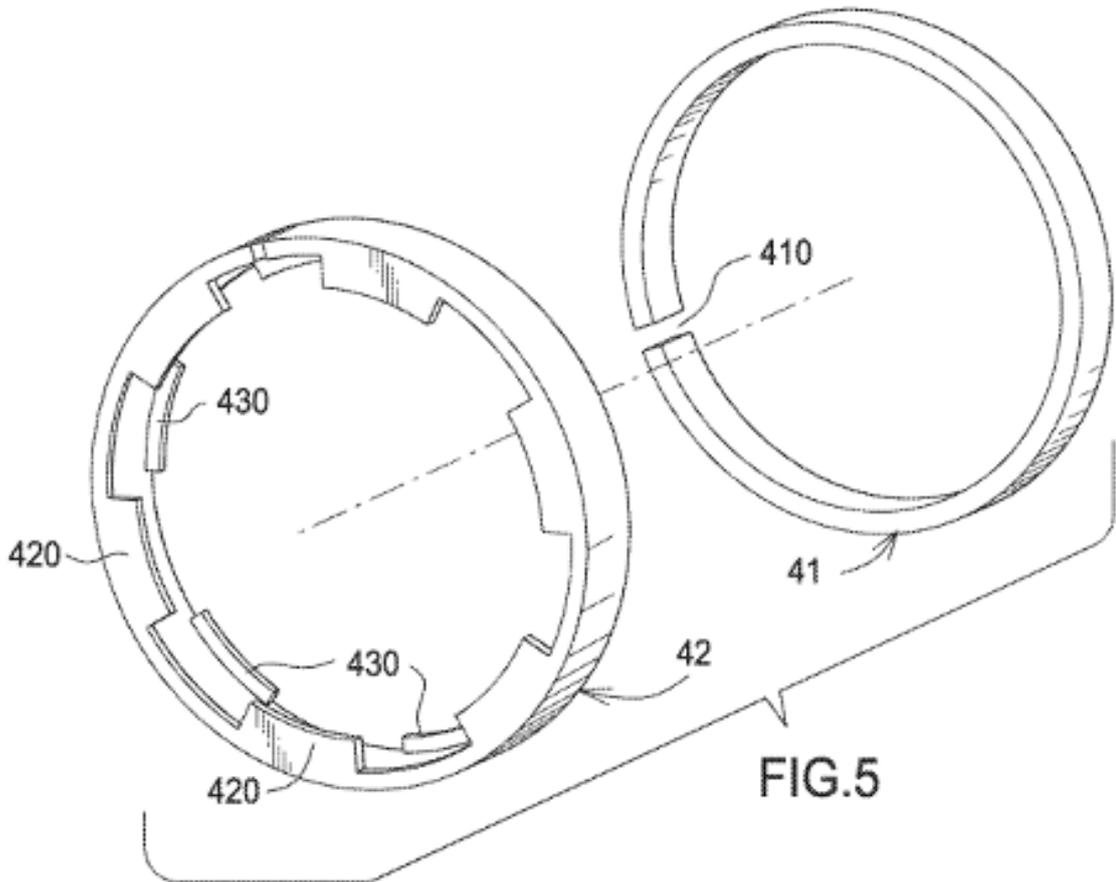
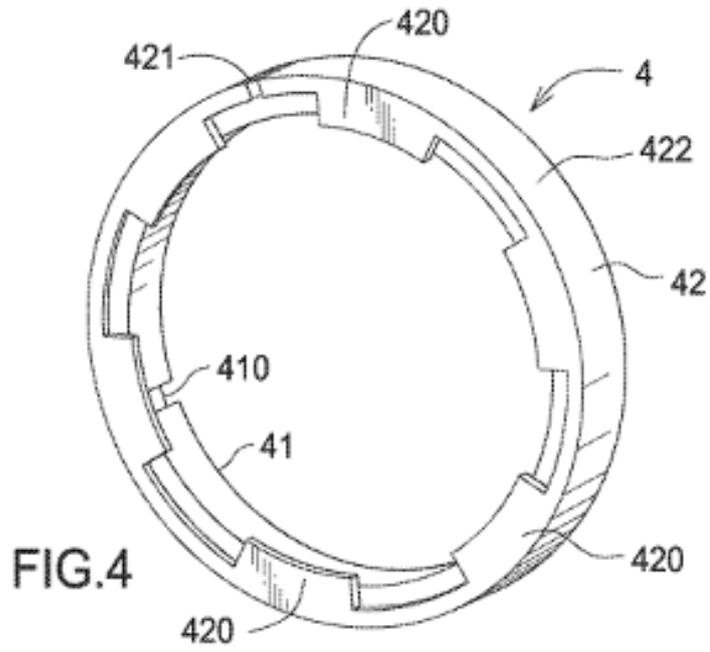
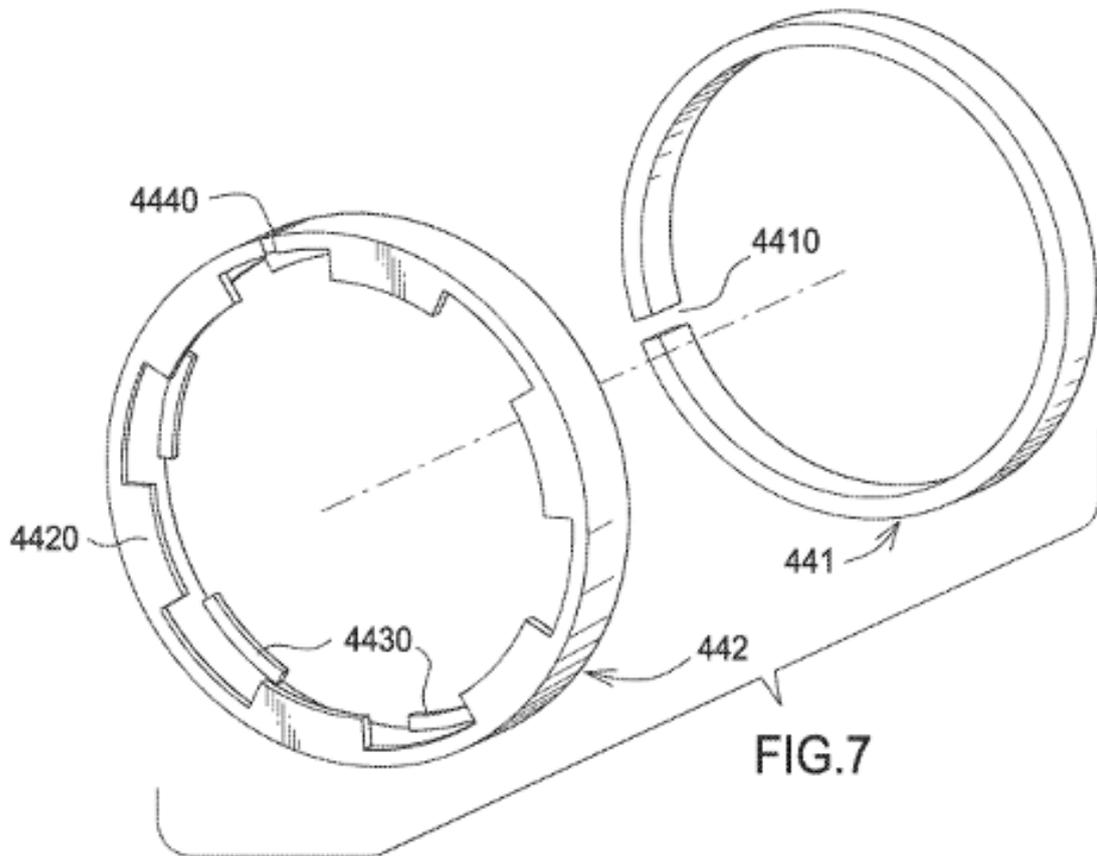
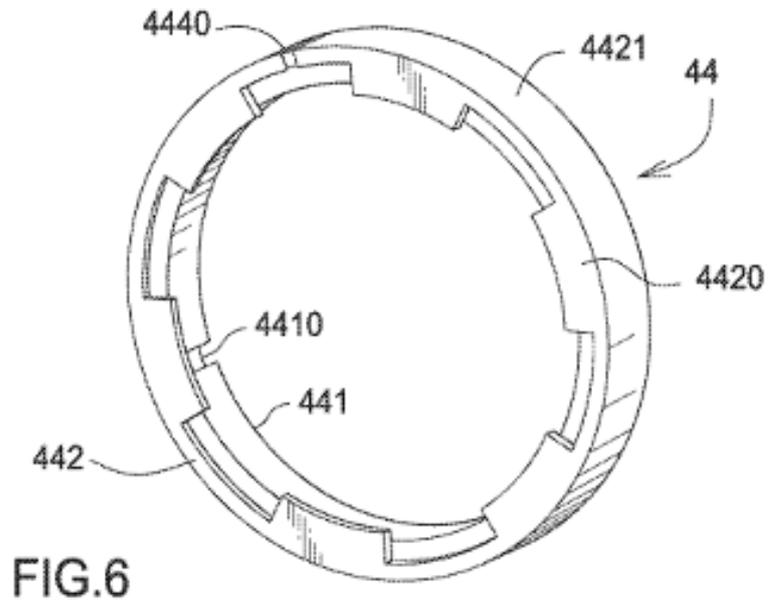


FIG.1





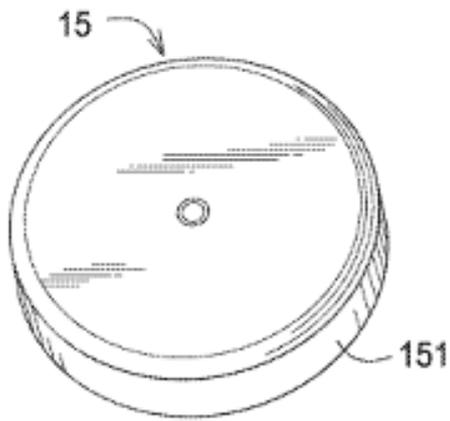


FIG. 8

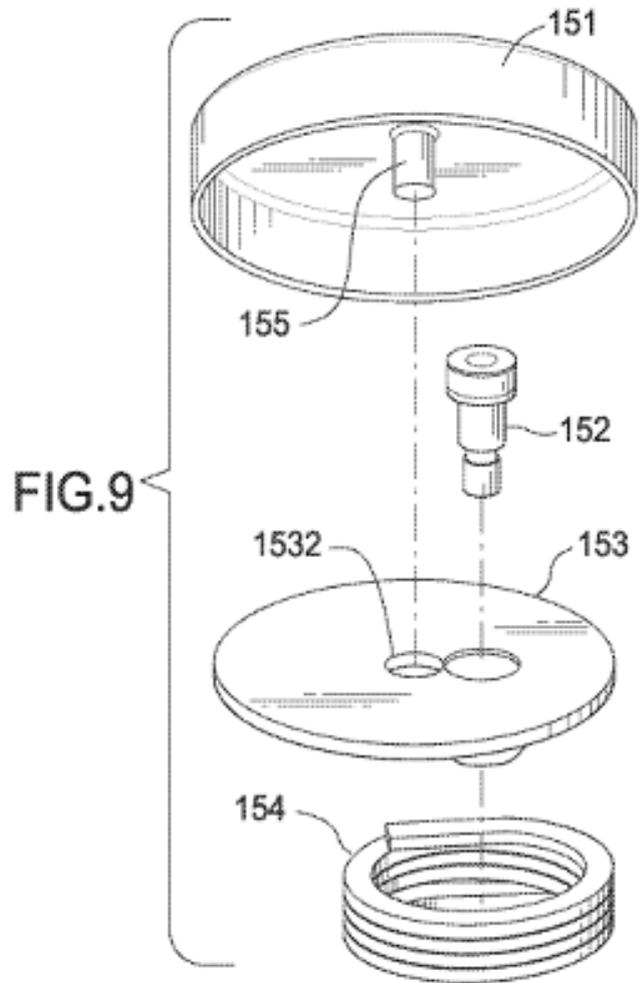


FIG. 9

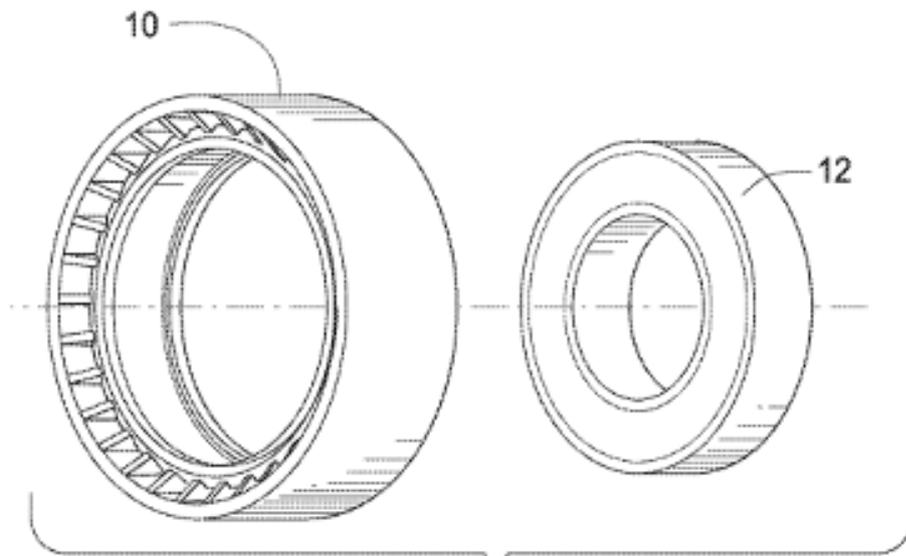


FIG. 10

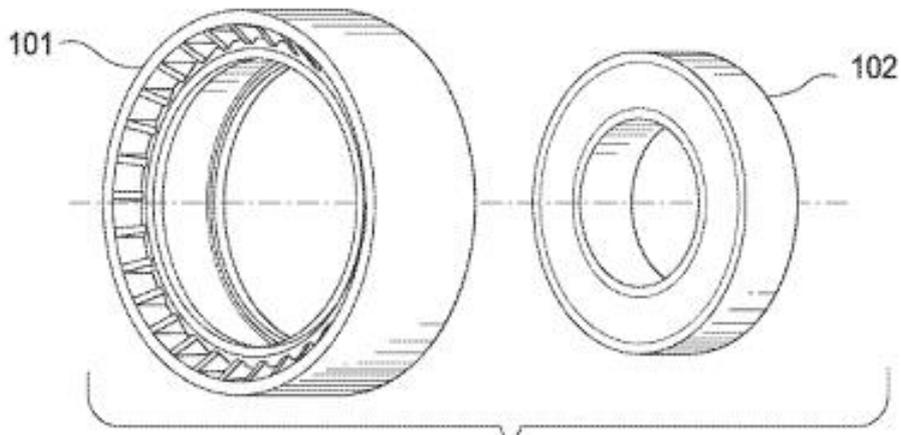


FIG. 11

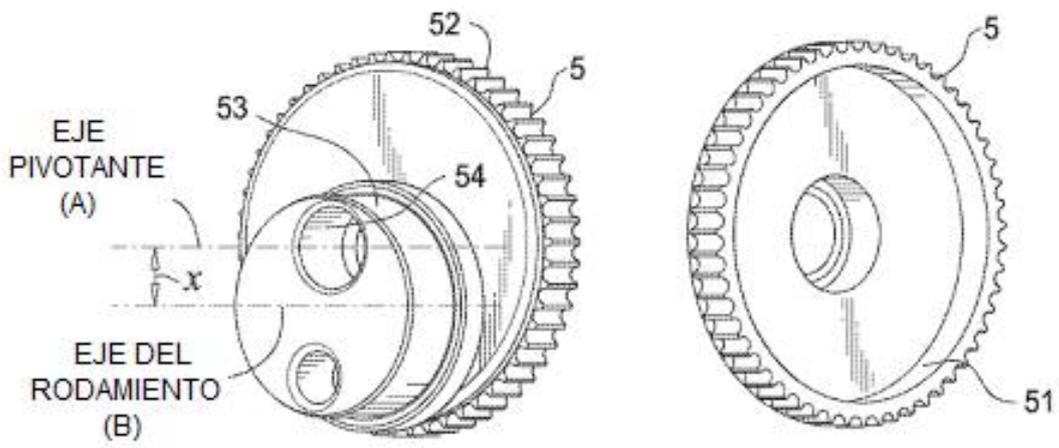


FIG. 12A

FIG. 12B

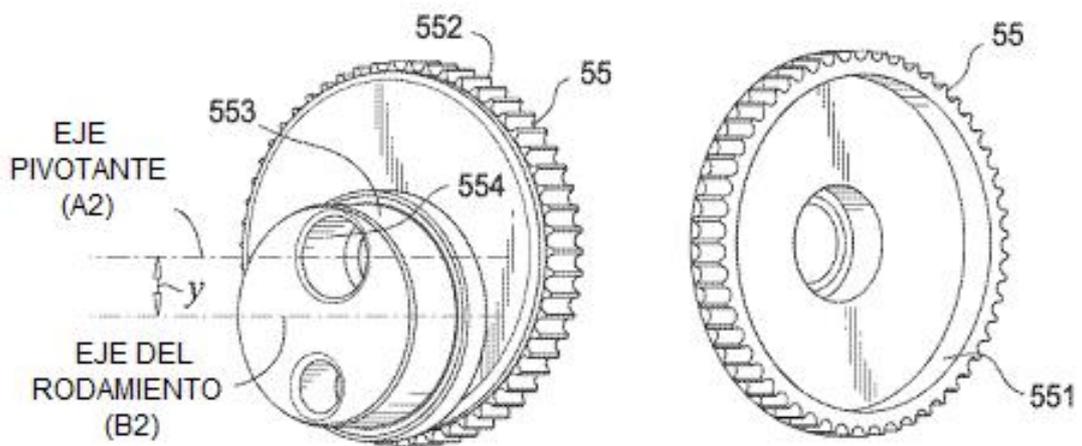


FIG. 13A

FIG. 13B

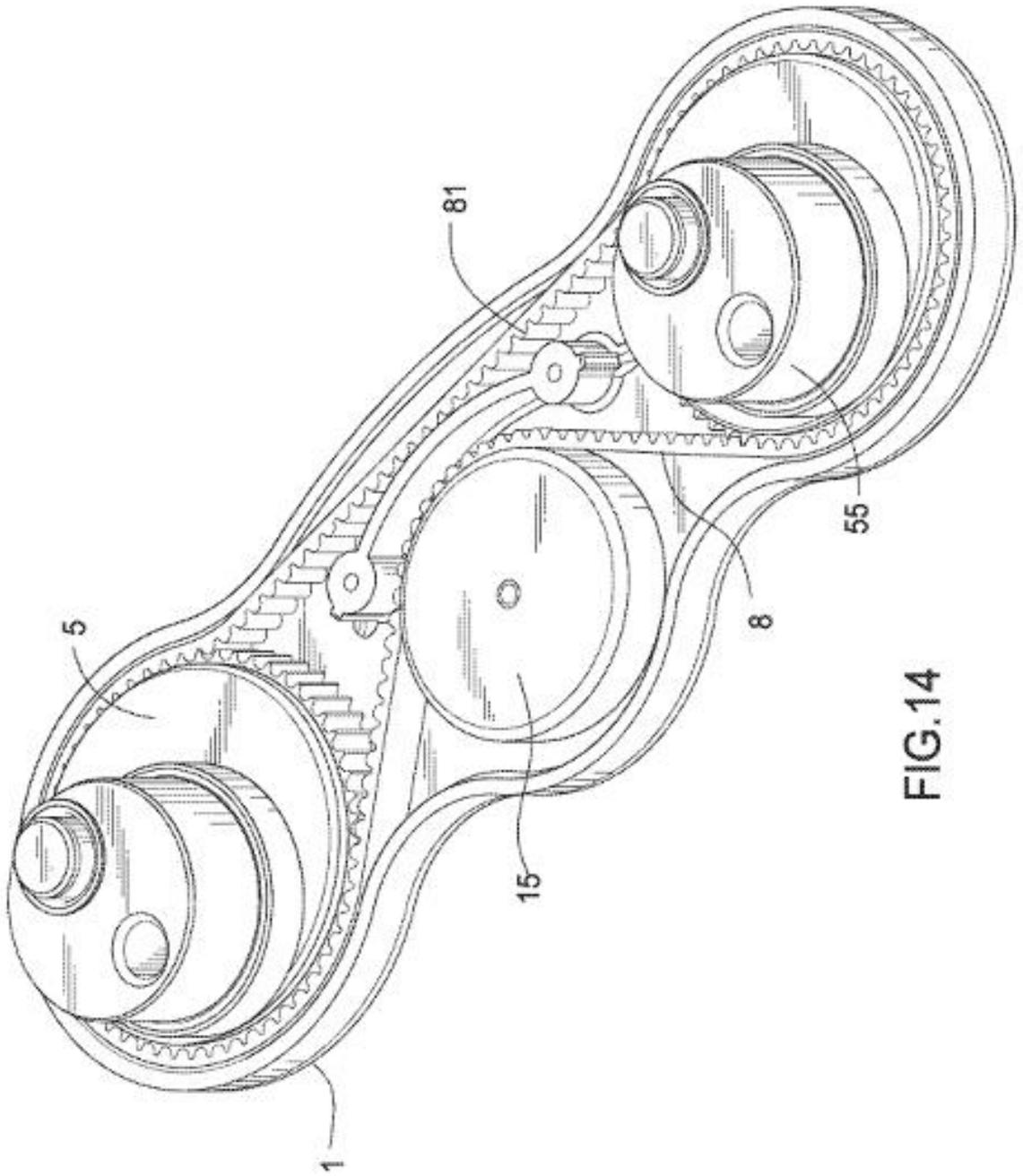


FIG.14

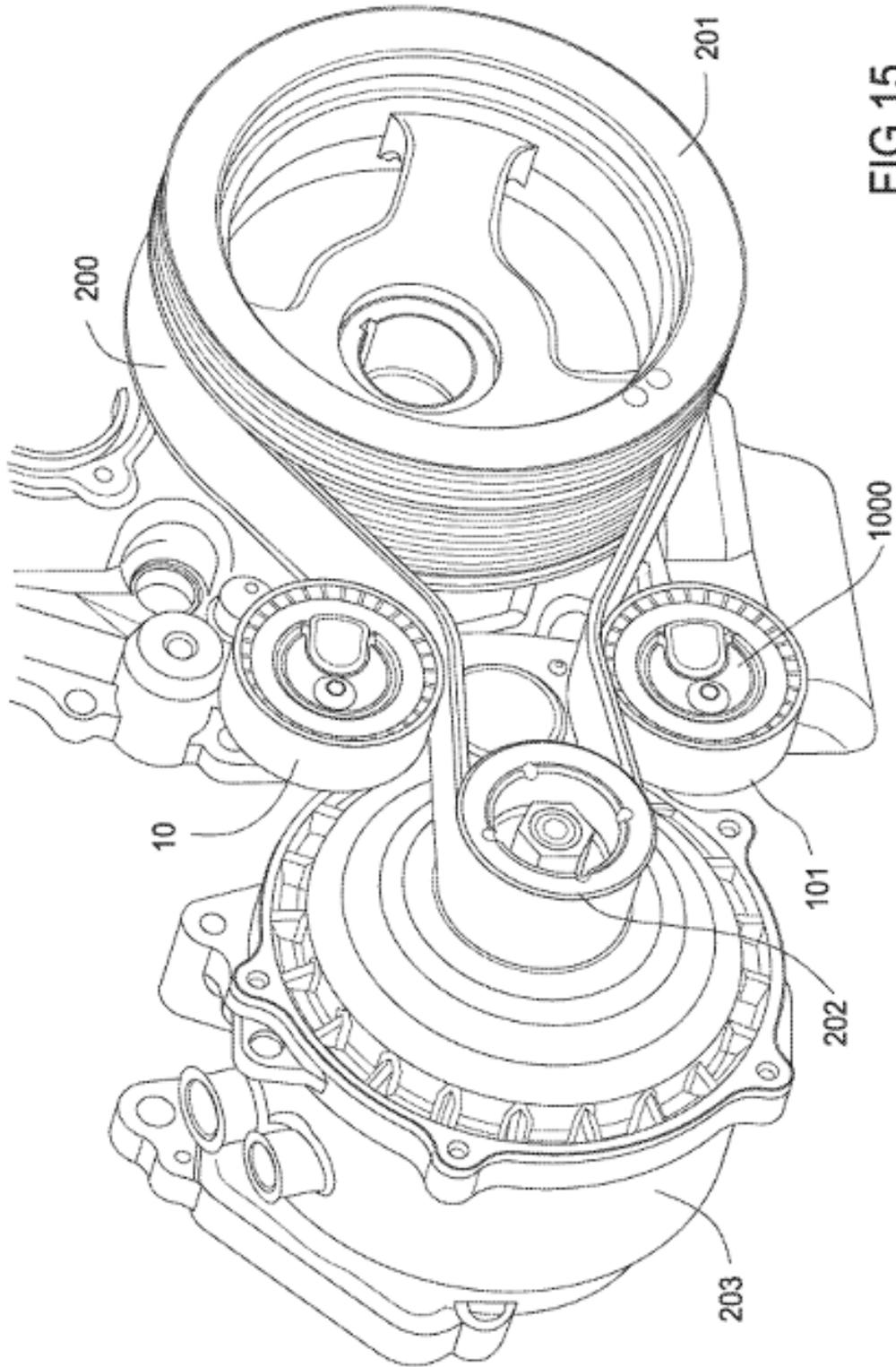


FIG.15

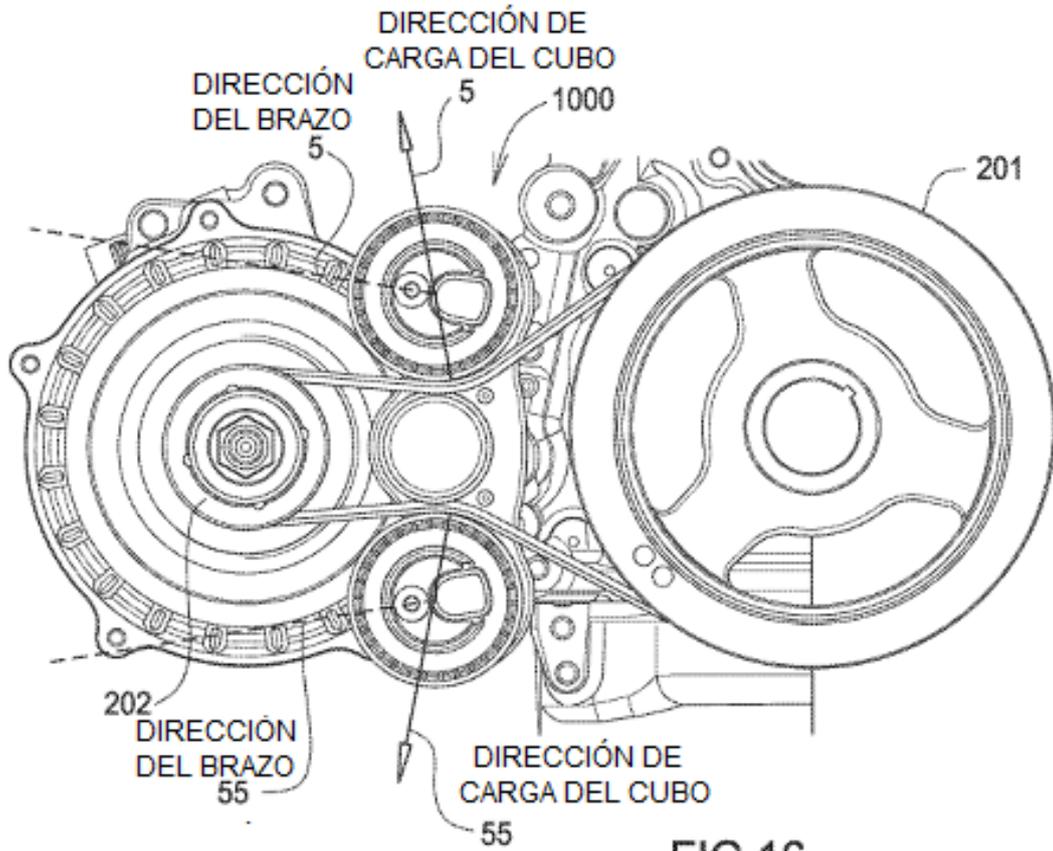


FIG.16

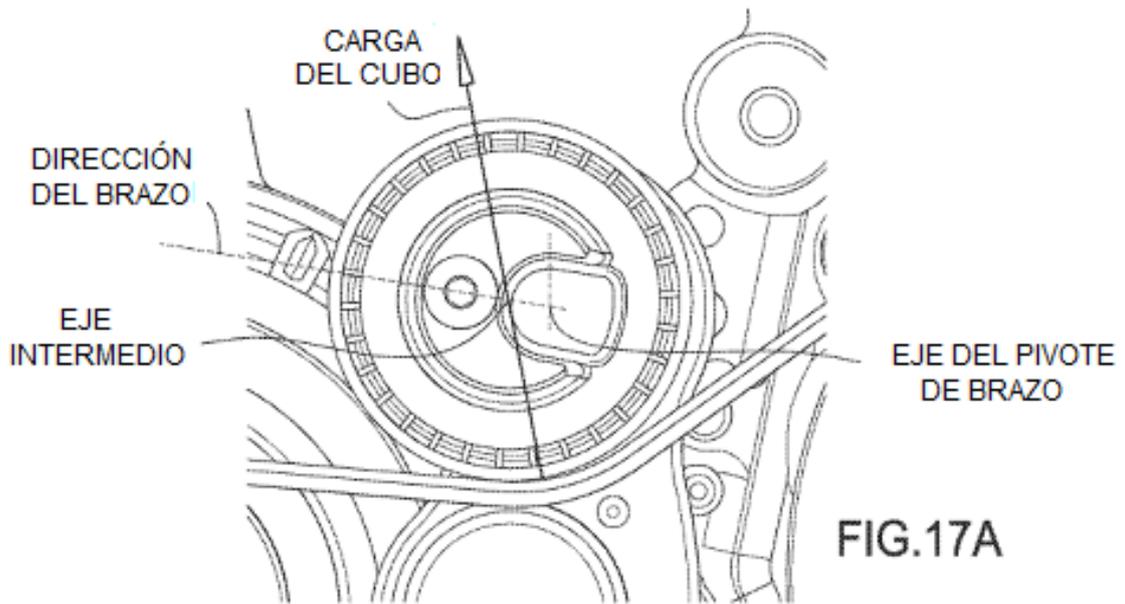
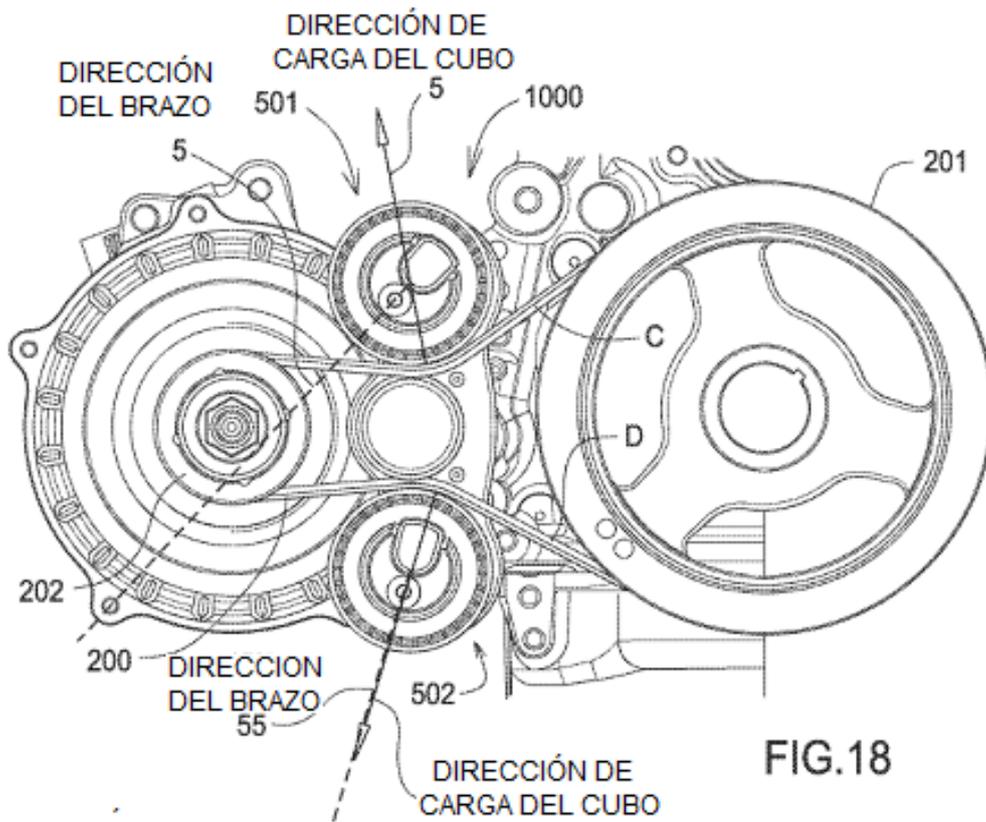
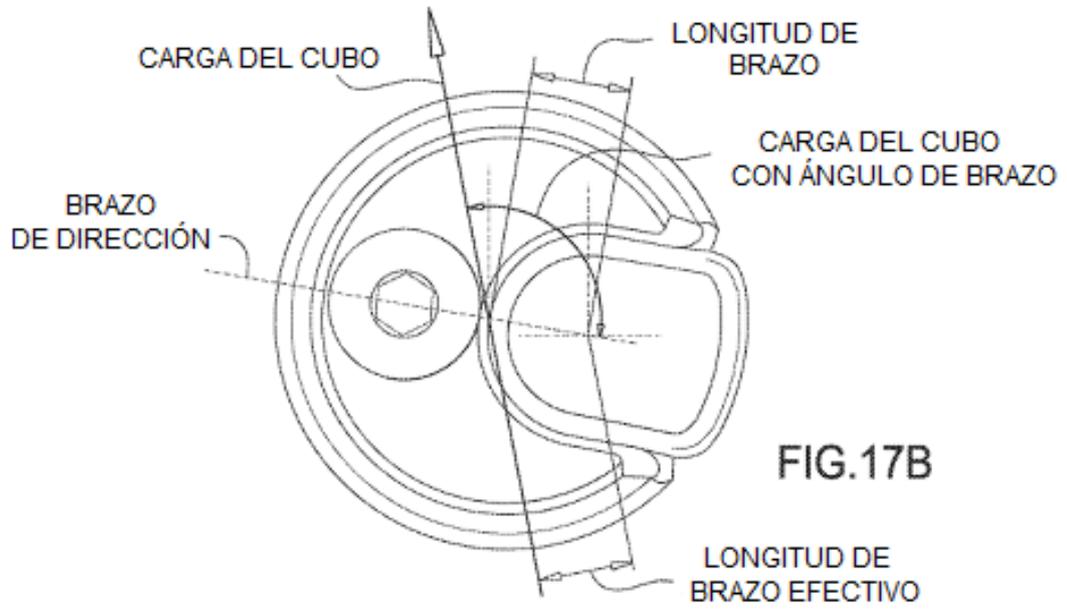


FIG.17A



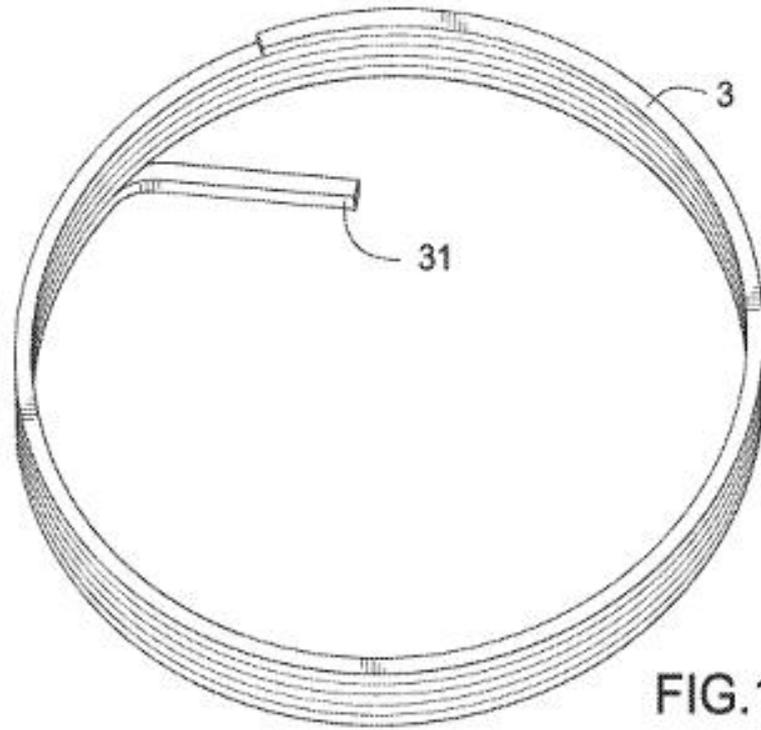


FIG.19

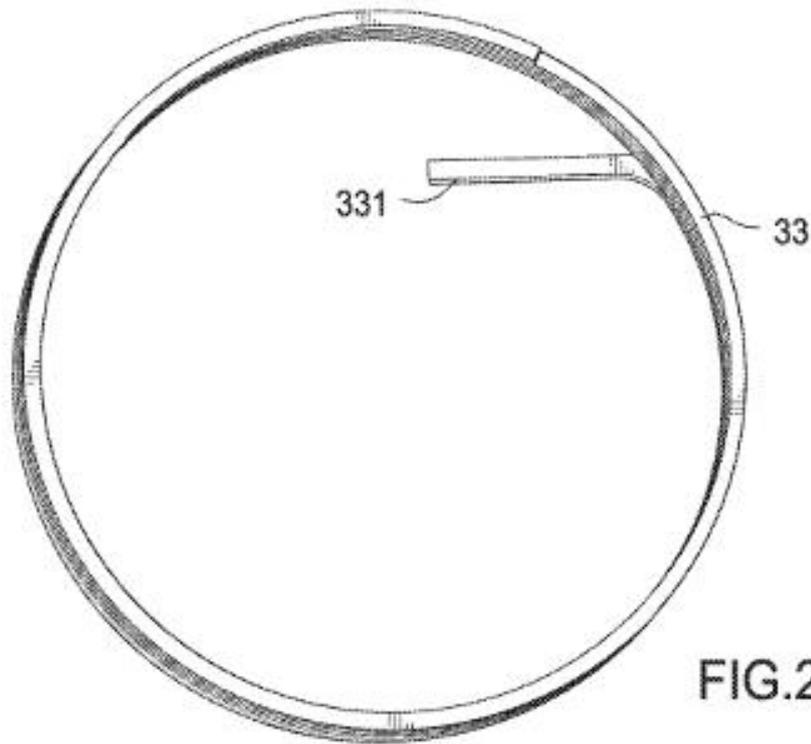
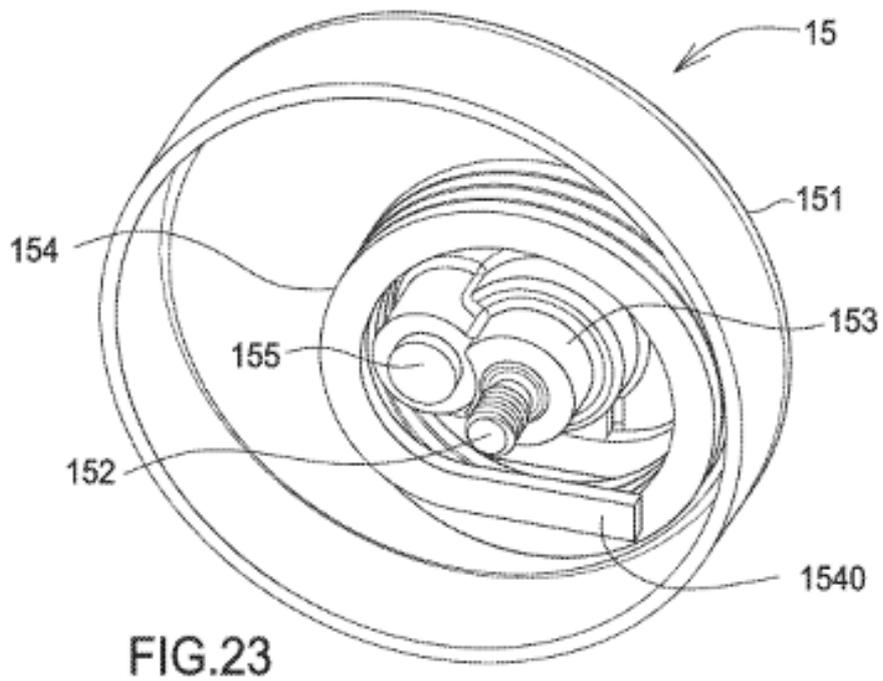
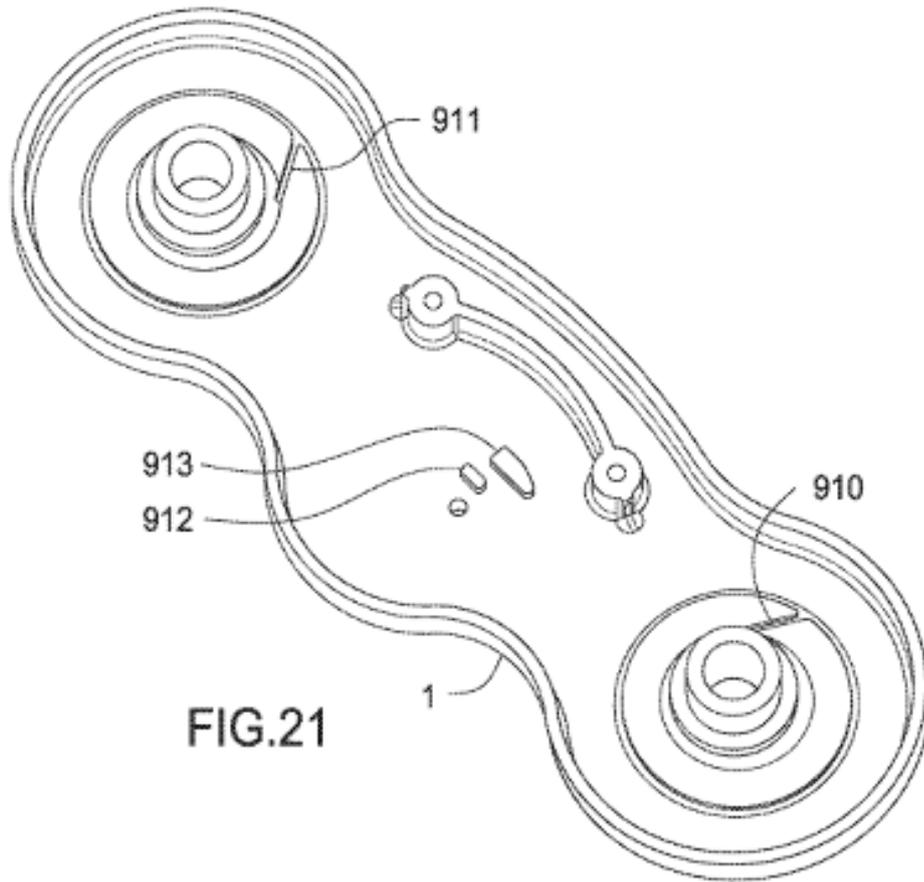
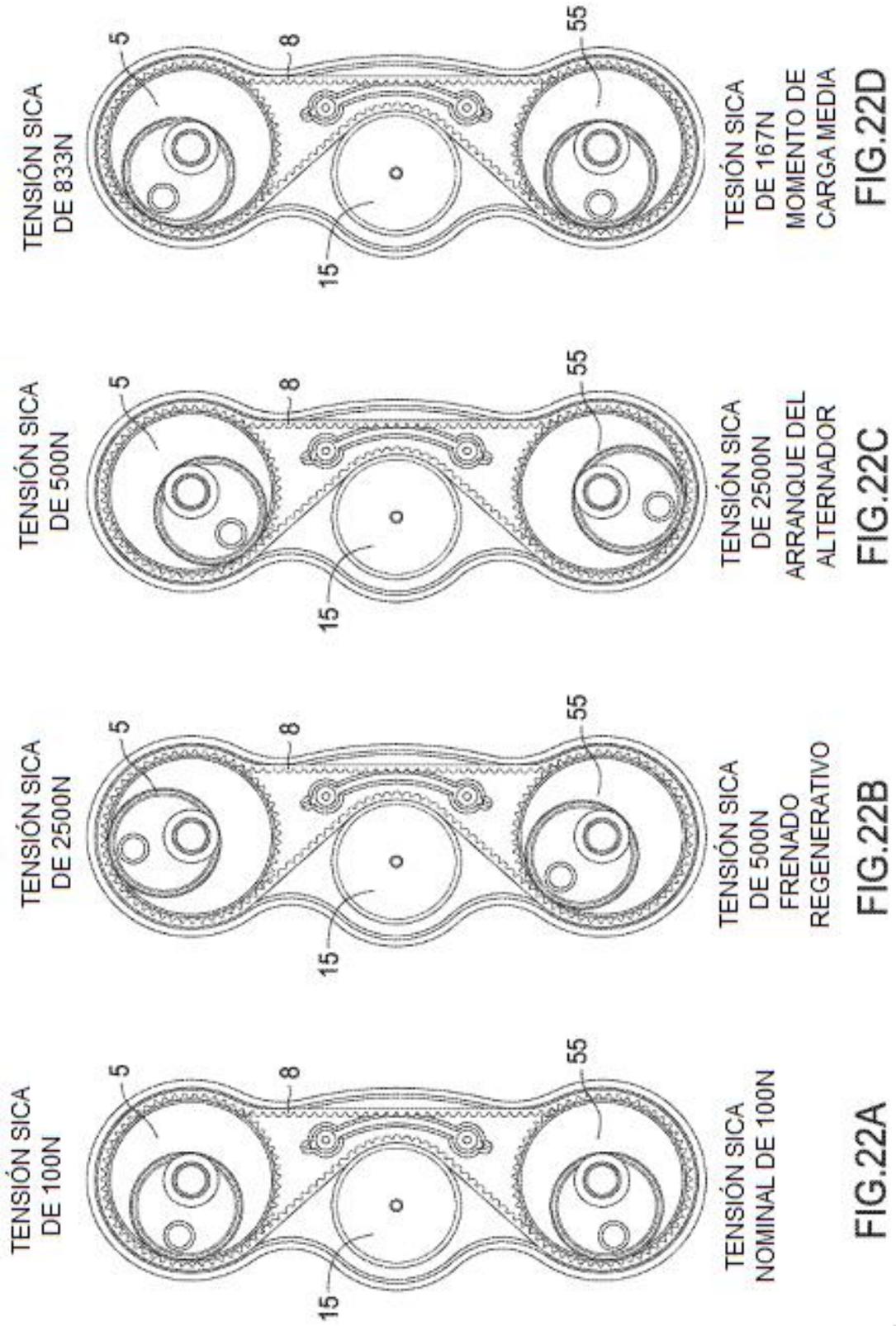


FIG.20





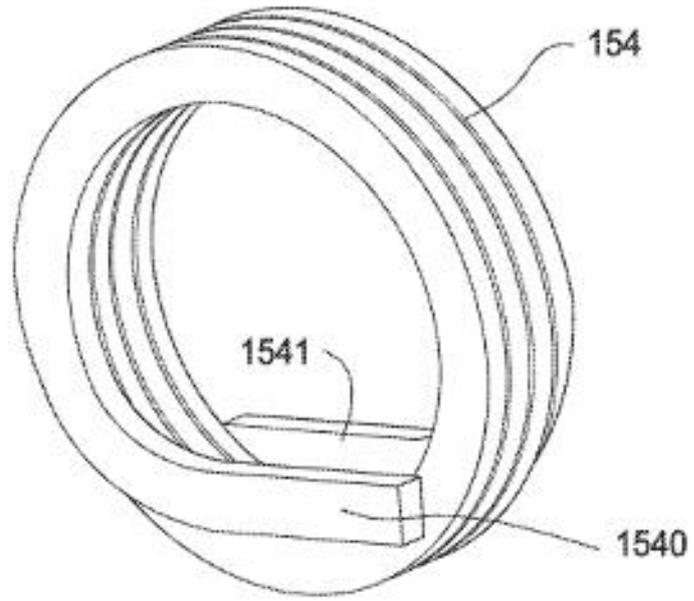


FIG.24

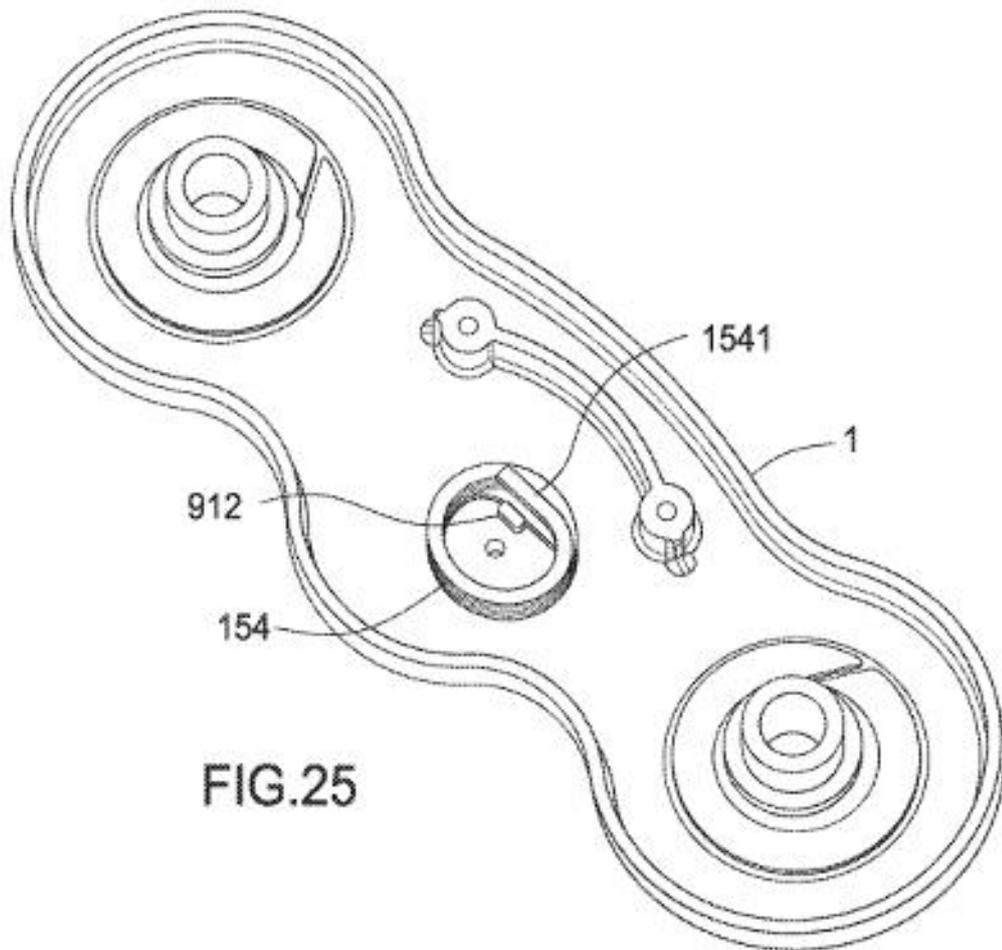


FIG.25

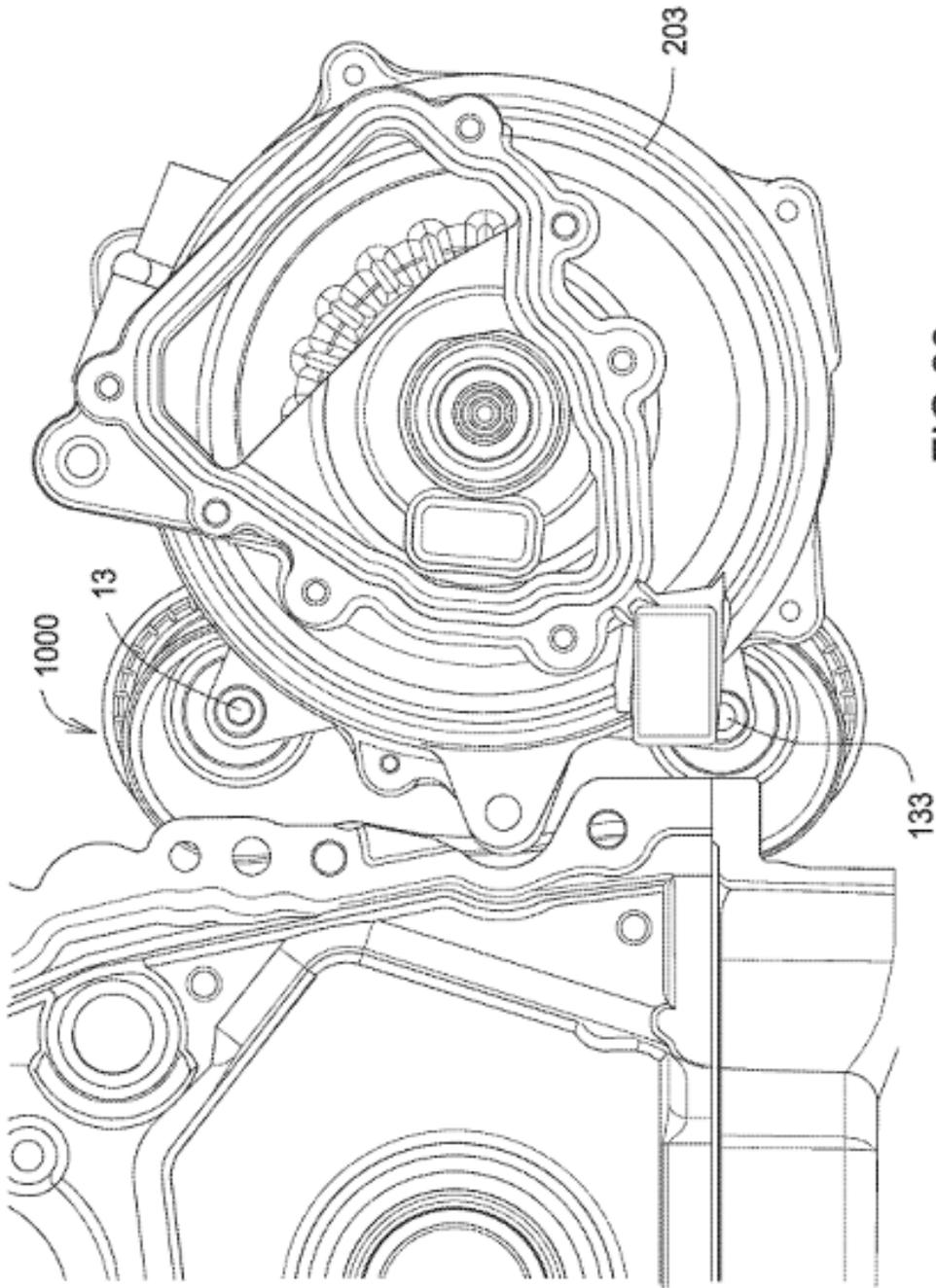


FIG.26

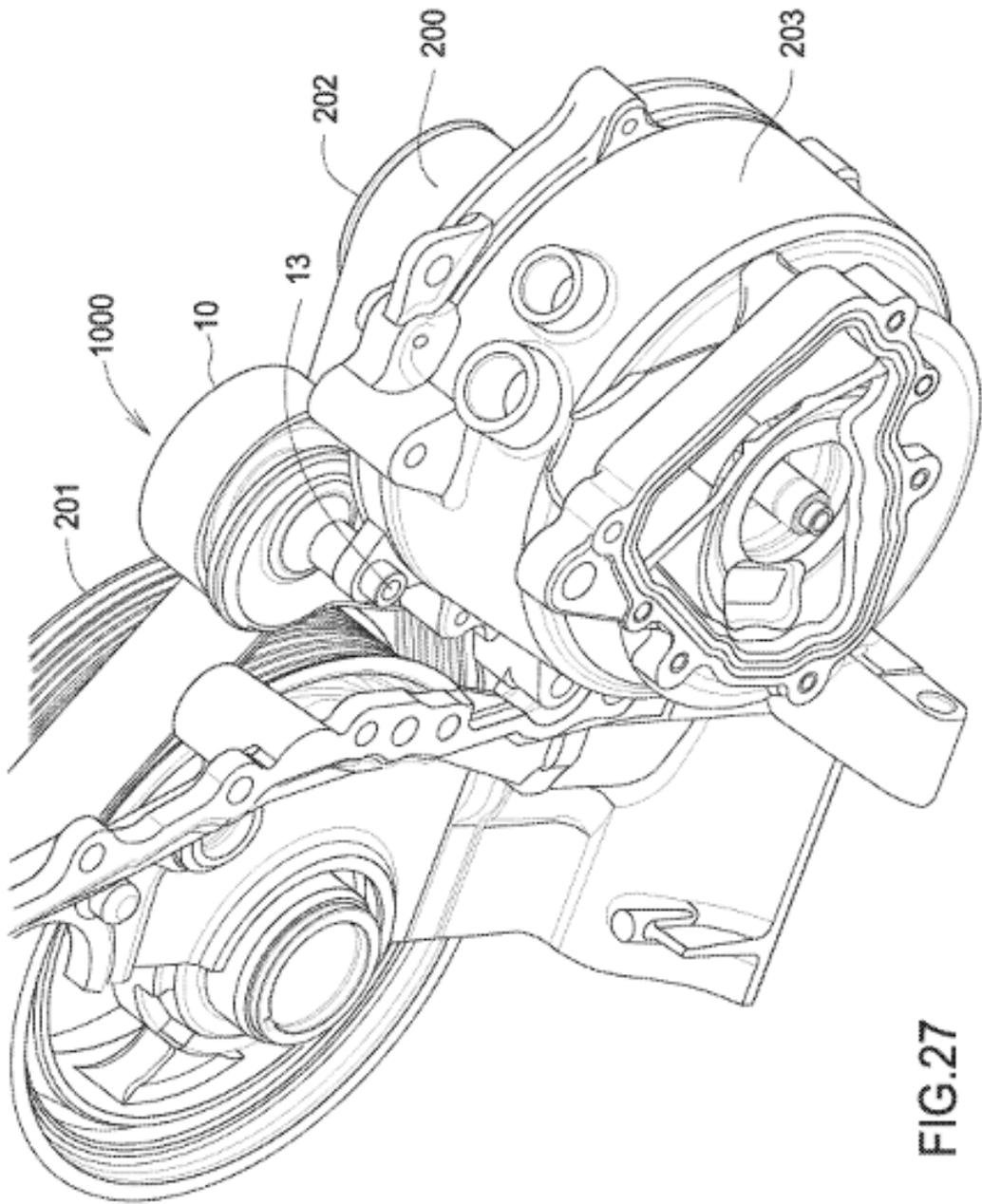


FIG.27

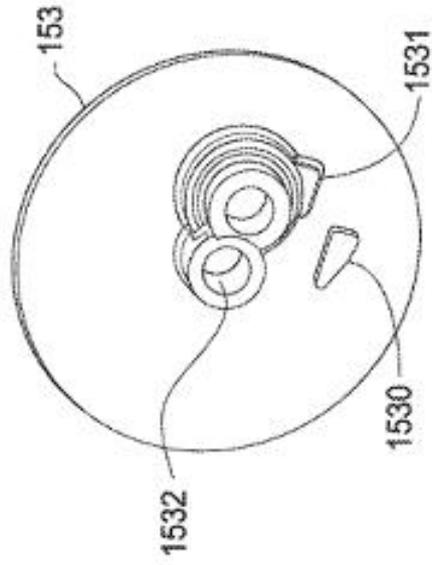


FIG. 28

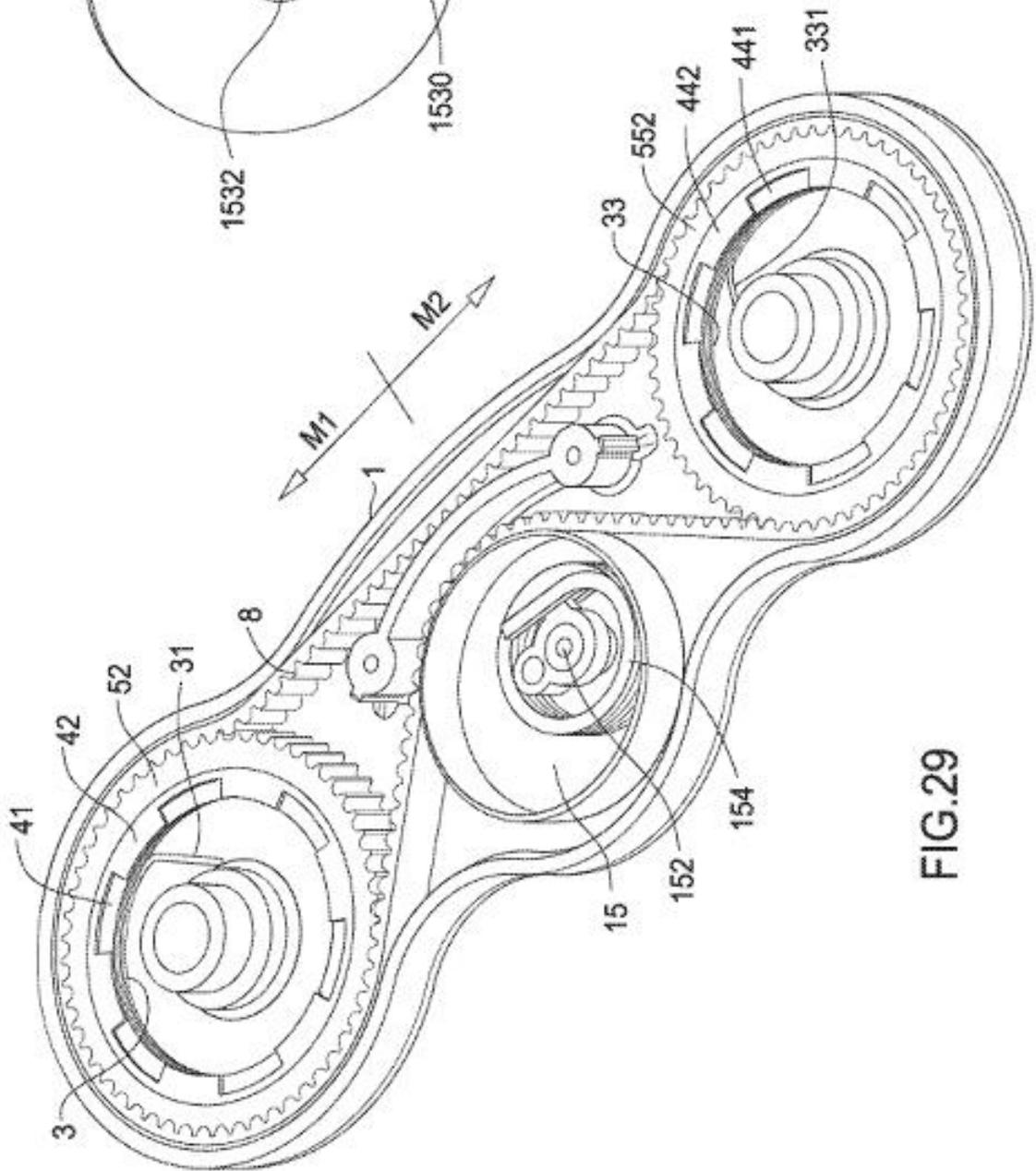


FIG. 29