

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 749 455**

51 Int. Cl.:

**F41G 7/22** (2006.01)

**F16H 19/00** (2006.01)

**H01Q 3/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.06.2016 E 16174930 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2019 EP 3106827**

54 Título: **Sistema de transmisión para sistemas oscilantes y antena orientable que comprende dicho sistema de transmisión**

30 Prioridad:

**18.06.2015 IT UB20151504**

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

**20.03.2020**

73 Titular/es:

**MBDA ITALIA S.P.A. (100.0%)  
Via Monte Flavio, 45  
00131 Roma, IT**

72 Inventor/es:

**COPPOLA, MASSIMO y  
LUTRICUSI, GIUSEPPE LUIGI**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

**ES 2 749 455 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

Sistema de transmisión para sistemas oscilantes y antena orientable que comprende dicho sistema de transmisión

5

Esta descripción se refiere a un sistema de transmisión para sistemas oscilantes y a una antena orientable que comprende dicho sistema de transmisión.

10

Con referencia por ejemplo y de manera no limitativa al campo de sistemas de movimiento cinemático servoasistido usados en el campo de los misiles (cardanes), frecuentemente existe el problema de transmitir movimiento a una carga útil, que en el caso específico comprende una antena de radiofrecuencia (RF), de modo que se asegura una precisión extrema en la puntería, aceleraciones angulares altas, ausencia absoluta de holgura en toda la cadena cinemática, incluso con perturbaciones externas, tales como vibraciones de vuelo libre e impacto de salida y maniobra.

15

Las cadenas cinemáticas usadas con estos fines son de diferentes tipos, cada con sus particularidades, ventajas y desventajas. En el caso de que la relación de transmisión sea directa, estos mecanismos cinemáticos tienen o bien conexiones directas a los árboles de motor adecuados para permitir el movimiento de la carga útil o bien controles mecánicos intermedios rígidos de varios tipos.

20

En casos en los que el par aguas arriba no es suficiente para garantizar las aceleraciones angulares requeridas, es necesario usar mecanismos con relaciones de transmisión.

25

Con este fin, la mecánica proporciona varias soluciones, tales como engranajes y transmisiones de correa y polea, entre otras.

30

En el caso de servomecanismos para cardanes de apuntamiento de misiles de alto rendimiento, a la función de reducción simple se añaden complicaciones debido a la necesidad de garantizar una unicidad casi absoluta de la posición de transmisión (que no puede obtenerse con elementos de transmisión deformables elásticamente tales como correas de transmisión, o elementos de transmisión de deslizamiento tales como poleas de contacto), una ausencia casi absoluta de holgura (que no puede obtenerse con engranaje habitual de transmisión de cadena), baja fricción y bajo par de resistencia (que no puede obtenerse siempre de los sistemas clásicos mencionados anteriormente).

35

Un tipo del sistema de transmisión de la técnica conocida adecuado para proporcionar los requisitos generales de rigidez, unicidad de transmisión, la ausencia de holgura y baja fricción que permite cumplir, al menos parcialmente, con la necesidad mencionada anteriormente, se representa mediante un sistema de transmisión de polea y banda, metálica. En la práctica, un sistema de transmisión tal se basa en una transmisión que es mecánicamente similar a un sistema de transmisión de correa rígida (banda metálica) que interactúa sobre poleas fijas y móviles sin contacto.

40

En un sistema de poleas y bandas, se usan elementos mecánicos sencillos tales como poleas y bandas metálicas, estando las últimas normalmente hechas de acero armónico. Las bandas parecen ser cintas de acero cuyo fin es transferir el movimiento desde la polea motriz a la polea conducida.

45

El movimiento se transfiere por tanto desde la banda cuya rigidez a esta tensión es tal que se considera rígida y con deformaciones tales que son incomparables con la precisión requerida.

50

En su realización más sencilla, un sistema de transmisión de polea y banda metálica del tipo mencionado anteriormente comprende una polea motriz, una polea conducida con el que es solidario un elemento de conexión (tal como, por ejemplo, una pestaña de conexión) para conectar el sistema de transmisión a una carga útil, y un par de bandas metálicas. Específicamente, la polea motriz y la polea conducida son adecuadas cada una para girar alrededor de un eje de rotación fijo respectivo. Las dos bandas tienen cada una un extremo fijado a la polea motriz y un extremo opuesto fijado a la polea conducida y están dispuestas de modo que se cruzan en el espacio entre la polea motriz y la polea conducida. Cuando la polea motriz gira alrededor del eje de rotación respectivo, la polea conducida y el elemento de conexión solidario con ella se conducen en rotación mediante las bandas alrededor del eje de rotación de la polea conducida. Durante la rotación de la polea motriz, el arrastre se garantiza solamente mediante una de las dos bandas, es decir, la banda que trabaja en tracción.

55

60

Un inconveniente de este tipo de sistema de transmisión de polea y banda se representa por el hecho de que un sistema de transmisión tal es relativamente voluminoso. Este inconveniente es particularmente relevante en el caso de que el espacio disponible para la instalación del sistema de transmisión es particularmente reducido, tal como sucede por ejemplo y de manera no limitativa en el caso en el que el sistema de transmisión debe instalarse en el radomo de un misil.

65

Otro tipo de sistema de transmisión que comprende un accionamiento de polea concéntrica se conoce a partir

del documento de patente estadounidense número 4.484.486.

Un fin general de esta descripción es hacer disponible un sistema de transmisión para sistemas oscilantes que puede resolver, al menos parcialmente, el inconveniente descrito anteriormente con referencia a la técnica conocida.

Este y otros fines se logran mediante un sistema de transmisión tal como se define en la reivindicación principal en su forma más general, y en las reivindicaciones dependientes en varias realizaciones particulares.

Esta invención también cubre un grupo de transmisión tal como se define en la reivindicación 10.

Esta invención también cubre una antena orientable tal como se define en la reivindicación 11.

Esta invención también cubre un buscador tal como se define en la reivindicación 15.

La invención se entenderá mejor a partir de la siguiente descripción detallada de sus realizaciones, proporcionada a modo de ejemplo y por tanto no limitativa de ninguna manera, en relación con los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 muestra a vista en perspectiva en sección parcial de una porción de un misil, que comprende un radomo y una antena orientable;
- la figura 2 muestra una vista en perspectiva de la antena orientable de la figura 1;
- la figura 3 muestra una primera vista en sección lateral de la antena orientable de la figura 1;
- la figura 4 muestra una vista en perspectiva de una realización de abrazadera de soporte de la antena orientable de la figura 1;
- la figura 5 muestra una segunda vista en sección lateral de la antena orientable de la figura 1, en la que el plano de sección es perpendicular al plano de sección de la vista de la figura 3;
- la figura 6 muestra una vista en perspectiva de un detalle ampliado de la antena orientable de la figura 1;
- la figura 7 muestra una vista en perspectiva parcial de un grupo de transmisión que comprende un sistema de transmisión según una realización preferida actualmente y un motor, estando este grupo de transmisión representado en una primera configuración y siendo adecuado para montarse en la antena orientable de la figura 1;
- la figura 8 muestra una vista en perspectiva parcial del grupo de la figura 7 en la que el sistema de transmisión se muestra parcialmente en sección;
- la figura 9 muestra una vista en perspectiva parcial del grupo de la figura 7 representada en una segunda configuración;
- la figura 10 muestra una vista en perspectiva parcial en sección del grupo de transmisión de la figura 7;
- la figura 11 muestra una vista en perspectiva de un componente del sistema de transmisión de la figura 7; y
- la figura 12 muestra una vista en planta esquemática y parcial del sistema de transmisión de la figura 7, en la que dicho sistema de transmisión se representa en un plano ortogonal al eje de rotación de la polea motriz respectiva.

En las figuras adjuntas, se indicarán elementos iguales o similares mediante los mismos números de referencia.

Obsérvese que los términos "axial", "radial" y "circunferencial" usados para describir la estructura o funcionamiento de un sistema de transmisión según esta descripción, o de sus partes, deben entenderse como que se refieren al eje de rotación de una polea motriz de este sistema de transmisión.

La figura 1 muestra una porción de una realización de un misil 1 que comprende un radomo 2 y una antena 3 orientable montada dentro del radomo 2. En el ejemplo particular representado y sin introducir por ello ninguna limitación, la antena 3 orientable es la antena de un radar y más particularmente la antena de un buscador de misiles. Debe observarse, sin embargo, que las enseñanzas de esta descripción pueden aplicarse sin limitaciones con respecto al tipo particular de antena orientable, ya que la antena orientable de esta descripción podría ser cualquier antena que puede usarse por ejemplo en los campos de telecomunicaciones, terrestres o satélites, e instrumentación de medición científica.

La antena 3 orientable comprende una carga 4,5 útil, preferiblemente una carga 4,5 útil orientable. Por ejemplo, la carga 4,5 útil orientable comprende al menos un dispositivo 4 receptor y/o transmisor de radiaciones electromagnéticas. Por ejemplo, el dispositivo 4 receptor y/o transmisor de radiaciones electromagnéticas comprende una red plana de antenas por ejemplo una antena de disco de microondas que comprende una pluralidad de elementos de antena, por ejemplo elementos de antena de parche o elementos de antena de ranura. Preferiblemente, y sin introducir por ello ninguna limitación, el dispositivo 4 receptor y/o transmisor de radiaciones electromagnéticas es un dispositivo tanto receptor como transmisor.

## ES 2 749 455 T3

Según una realización, la carga 4,5 útil también una sección 5 de circuito de procesamiento de las señales transmitidas y/o recibidas por el dispositivo 4 receptor y/o transmisor de radiaciones electromagnéticas.

5 Según una realización preferida, la antena 3 orientable también comprende un sistema 6-10 de movimiento y soporte electromecánico conectado de manera operativa a la carga 4,5 útil y adecuado para orientar la carga 4,5 útil de una manera controlada.

10 Según una realización preferida, el sistema 6-10 de movimiento y soporte electromecánico comprende una base 6 y preferiblemente un primer motor 7 (o motor 7 exterior) fijado a la base 6. Preferiblemente, el sistema 6-10 de movimiento y soporte electromecánico comprende una primera polea 8 conducida acoplada de manera operativa al primer motor 7 que debe rotarse alrededor de un primer eje de rotación (o eje de rotación exterior). Según una realización, la antena 3 orientable, y más preferiblemente el sistema 6-10 de movimiento y soporte electromecánico comprende un segundo motor 9 (o motor 9 interior). Según una realización, el segundo motor 9 está acoplado de manera operativa a la primera polea 8 conducida y conectado de manera operativa a la carga 15 4,5 útil para rotar la carga 4,5 útil alrededor de un segundo eje de rotación (o eje de rotación interior). El primer y segundo eje de rotación son perpendiculares entre sí.

20 El sistema 6-10 de movimiento y soporte electromecánico también incluye una abrazadera 10 de soporte, por ejemplo tal como se representa en la figura 3, solidaria con la base 6 y a la que está articulado pivotalmente el segundo motor 9.

La primera polea 8 conducida está conectada de manera operativa al segundo motor 9 para rotar al segundo motor 9 con respecto a la base 6 y con respecto a la abrazadera 10 de soporte.

25 Preferiblemente, el motor primero 7 y segundo 9 son servomotores.

30 Según una realización, la base 6 es un recipiente de forma cilíndrica, o sustancialmente cilíndrica dotado de una primera abertura 12 o abertura 12 superior y una abertura 13 inferior o segunda abertura 13. Preferiblemente, la base 6 comprende un alojamiento 14 en el que se aloja y fija el primer motor 7. Preferiblemente, la antena 3 orientable comprende un circuito 15 de control electrónico del primer motor 7 también alojado al menos parcialmente en el alojamiento 14.

35 Según una realización, la base 6 comprende uno o más elementos 16 de fijación adecuados para permitir la fijación de la base 6 dentro del radomo 2. Por ejemplo, estos elementos 16 de fijación comprenden una pluralidad de rebajes definidos en las paredes laterales exteriores de la base 6.

Según una realización, la abertura 12 superior de la base 6 permite el paso de al menos un elemento de transmisión del movimiento desde el primer motor 7 a la primera polea 8 conducida.

40 Con referencia a la figura 4, según una realización, la abrazadera 10 de soporte comprende una primera porción 20,21 de extremo fijada de manera sólida a la base 6 y una segunda porción 22,23 de extremo a la que está articulado pivotalmente el segundo motor 9. Por ejemplo, la primera porción 20,21 de extremo está fijada a la base mediante tornillos que atraviesan aberturas pasantes provistas en la primera porción 20,21 de extremo para insertarse en aberturas u orificios roscados internamente correspondientes provistos en la pared superior de la 45 base 6.

Preferiblemente, la abrazadera 10 de soporte tiene forma de horquilla, y la segunda porción 22,23 de extremo comprende dos porciones de extremo entre las que está articulado pivotalmente el segundo motor 9.

50 Más preferiblemente, la dicha primera porción 20,21 de extremo de la abrazadera 10 de soporte comprende al menos una pata para la fijación a la base 6 dotada de una abertura 26 pasante atravesada por la primera polea 8 conducida y que no interfiere con la rotación de la polea 8 conducida. En el ejemplo de la figura 3, la dicha pata 20,21 de fijación comprende dos patas 20,21 de fijación separadas y entre las que se define la dicha abertura 26 pasante atravesada por la primera polea 8 conducida.

55 Según una realización adicional, la abrazadera 10 de soporte comprende dos brazos 24,25 de horquilla fijados a la pata 20,21 de fijación de la abrazadera 10 de soporte y las dichas segundas porciones 22,23 de extremo son porciones de extremo libres de dichos brazos 24,25 de horquilla. Preferiblemente cada una de las dichas segundas porciones 22,23 de extremo de la abrazadera 10 de soporte comprende una abertura 28,29 pasante respectiva de sección transversal circular. Estas aberturas 28,29 pasantes definen un eje de articulación y permiten articular pivotalmente el segundo motor 9 a la abrazadera 10 de soporte.

60 Según una realización, la abrazadera 10 de soporte comprende un guiaondas 30 integrado dentro de la abrazadera 10.

65 Preferiblemente, el guiaondas 30 es un canal definido en el espesor de la abrazadera 10 de soporte y esta

abrazadera 10 está hecha de un material metálico, por ejemplo acero.

Con referencia a la figura 4, según una realización ventajosa, la abrazadera 10 de soporte comprende dos medias porciones 27,28 hechas en dos porciones distintas y yuxtapuestas y acopladas entre sí, por ejemplo mediante tornillos. De este modo, la realización del guíaondas 30 integrado en la abrazadera 10 de soporte es particularmente sencilla, ya que el guíaondas 30 puede obtenerse proporcionando un primer rebaje en una pared de una de las dos medias porciones 27,28 destinado a enfrentarse a una pared opuesta de la otra de las dos medias porciones. Evidentemente, también puede proporcionarse un segundo rebaje en la dicha pared opuesta que está enfrentado y alineado con el primer rebaje cuando las dos medias porciones 27,28 se acoplan entre sí.

En el caso en el que la abrazadera 10 de soporte tiene forma de horquilla con los dos brazos 24,25 de horquilla, el dicho canal preferiblemente tiene una porción que se extiende dentro de uno de dichos brazos 24,25 de horquilla. Preferiblemente, el dicho canal se extiende entre dos aberturas del canal desde la primera porción 20,21 de extremo de la abrazadera 10 de soporte a la segunda porción 22,23 de extremo de la abrazadera 10 de soporte de modo que se define un guíaondas 30 que se extiende desde la base 6 de la antena 3 orientable a la carga 4,5 útil. Puede proporcionarse un conector de guíaondas en la base 6 dispuesto en correspondencia de la respectiva abertura del canal.

Con referencia a la figura 3, según una realización, la antena 3 orientable comprende una primera junta 31 de guíaondas rotativa que tiene una porción de junta fijada a la abrazadera 10 de soporte, en correspondencia de la segunda porción 22,23 de extremo que está acoplada de manera operativa al guíaondas 30 integrado y está en comunicación operativa con el último y una segunda porción de junta acoplada de manera operativa a la carga 4,5 útil. Preferiblemente, el segundo motor 9 está fijado a la segunda porción de junta de guíaondas rotativa, en el ejemplo mostrado fuera de ésta. Con referencia conjunta a las figuras 3 y 5, en el ejemplo particular mostrado, la primera junta 31 de guíaondas rotativa está fijada al brazo 25 de la abrazadera 10 de soporte y en particular enganchada en el paso de la abertura 29 pasante y, de este modo, permite articular pivotalmente el segundo motor 9 al brazo 25 de la abrazadera 10 de soporte. Preferiblemente, está provisto un pasador 32 de articulación en el otro lado de la abrazadera 10 de soporte que incluye una porción con una superficie lisa enganchada en el segundo motor 9 y una porción roscada enroscada en la abertura 28 pasante del brazo 24 de la abrazadera 10 de soporte.

El segundo motor 9 comprende un árbol 35 de motor. Según una realización preferida, el segundo motor comprende un cuerpo 39 de recipiente y preferiblemente un estátor 33 alojado dentro del cuerpo 39 de recipiente y un rotor 34. En este caso, el árbol 35 de motor está preferiblemente fijado o acoplado al rotor 33. Según una realización preferida, el cuerpo 39 de recipiente está fijado a la primera polea 8 conducida y está articulado pivotalmente a la abrazadera 10 de soporte para poder rotar alrededor del primer eje de rotación. El árbol 35 de motor del segundo motor 9 está acoplado a la carga 4,5 útil mediante un elemento 36 de conexión, preferiblemente un primera pestaña 36 de acoplamiento o pestaña 36 de conexión.

Según una realización, al árbol 35 de motor del segundo motor 9 está acoplado un transductor 45 de velocidad y/o posición solidario con el árbol 35 de motor en su rotación alrededor del segundo eje de rotación.

Según una realización, la carga 4,5 útil está acoplada al recipiente 39 exterior del segundo motor 9 mediante una segunda pestaña 37 de acoplamiento y una segunda junta 41 rotativa, mostradas en la figura 5. Preferiblemente la segunda junta 41 rotativa y la pestaña 37 de acoplamiento son dispositivos guíaondas y permiten realizar una conexión de guíaondas mediante un guíaondas 38 de conexión, interconectado de manera operativa entre la primera junta 31 de guíaondas y el segundo guíaondas 41 y solidario en rotación con el segundo motor 9.

Con referencia a la figura 5, según una realización, la primera polea 8 conducida tiene una porción 50 central con forma de arco y dos brazos 51,52 laterales fijados al cuerpo 39 de recipiente del segundo motor 9. La rotación de la primera polea 8 conducida determina por tanto una rotación del cuerpo 39 de recipiente del segundo motor 9 alrededor del primer eje de rotación.

Según una realización, el primer motor 7 comprende un cuerpo 70 de recipiente, un estátor 71 alojado dentro del cuerpo 70 de recipiente, un rotor 72 y un árbol 73 de motor fijado o acoplado al rotor 72. El cuerpo 70 de recipiente está fijado a la base 6. Según una realización, al árbol 73 de motor del primer motor 7 está acoplado un transductor 74 de velocidad y/o posición.

Según una realización, el árbol 73 de motor del primer motor 7 está preferiblemente acoplado directamente, es decir, sin engranaje de reducción de transmisión, a la primera polea 8 conducida.

Según una realización preferida, el sistema 6-10 de movimiento y soporte electromecánico comprende un sistema 18,19,48,49 de transmisión de banda, y más preferiblemente un sistema 18,19,48,49 de transmisión con bandas metálicas, adecuada para acoplar de manera operativa el primer motor 7 a la primera polea 8 conducida que comprende dos bandas 18,19 que se cruzan entre sí que tienen una primera porción de extremo fijada a la primera polea 8 conducida, en el que dicho sistema 18,19,48,49 de transmisión comprende una primera polea

48,49 motriz acoplada al primer motor 7, y en particular a su árbol 73 de motor. Las dichas bandas 18,19 tienen cada una segunda porción de extremo fijada a la primera polea motriz 8. Preferiblemente, las segundas porciones de extremo de las bandas 18,19 están fijadas a porciones 53,54 de extremo opuestas de la porción 50 central con forma de arco de la primera polea 8 conducida.

5 Según una realización, las dichas bandas 18,19 están hechas de una aleación metálica, por ejemplo una superaleación con una estructura de níquel-cromo austenítica. Preferiblemente tales bandas tienen un espesor reducido, por ejemplo del orden de una décima de un milímetro, por ejemplo igual a una décima de un milímetro.

10 Según una realización, la primera polea 48,49 motriz comprende dos poleas 48,49 paralelas, fijadas entre sí mediante un sistema de acoplamiento que permite ajustar la orientación mutua de dichas poleas 48,49 para garantizar un correcto pretensado de las bandas 18,19.

15 Las figuras 7 a 10 muestran parcialmente un grupo 100,9 de transmisión según una realización preferida actualmente. El grupo 100,9 de transmisión también se muestra en sección en la figura 5. Según una realización preferida, el grupo 100,9 de transmisión comprende un sistema 100 de transmisión para sistemas oscilantes (es decir, adecuado para mover una carga útil, de una manera periódica o no periódica, entre dos posiciones angulares distintas) acoplado al segundo motor 9. En este sentido, obsérvese que las aplicaciones de un sistema 20 100 de transmisión y un grupo 100,9 de transmisión según esta descripción no se limitan al sector de antenas orientables. De hecho, un sistema 100 de transmisión según esta descripción puede aplicarse a una variedad de sistemas oscilantes en los que es necesario tener una relación de transmisión diferente de la unidad, y en particular una relación de reducción. En general, las enseñanzas con respecto al sistema 100 de transmisión y al grupo 100,9 de transmisión según esta descripción pueden aplicarse a cualquier sistema oscilante en el que es necesario tener una relación de transmisión diferente de la unidad. Según una realización preferida, el sistema 25 100 de transmisión es un engranaje de reducción de transmisión.

El sistema 100 de transmisión comprende una segunda polea 110 motriz que puede accionarse en rotación alrededor de un eje de rotación de la segunda polea 110 motriz. Según una realización, el eje de rotación de la segunda polea 110 motriz coincide con el eje de rotación del árbol 35 de motor del segundo motor 9. 30 Preferiblemente, la segunda polea 110 motriz es solidaria en rotación con el árbol 35 de motor del motor 9. En otras palabras, la polea 110 motriz puede conectarse de manera rígida con el árbol 35 motriz o puede alternativamente formarse en una pieza con tal árbol 35 de motor.

El sistema 100 de transmisión comprende una segunda polea 120 conducida. Además, el sistema 100 de 35 transmisión comprende un primer y un segundo elemento 130A,130B de transmisión flexible acoplado de manera operativa a la segunda polea 110 motriz y la segunda polea 120 conducida para la transmisión de un movimiento entre tales poleas 110,120. Según una realización preferida, el elemento 130A,130B de transmisión primero y segundo respectivamente comprenden una primera y una segunda banda 130A,130B metálica, que están 40 preferiblemente hechas de acero armónico. El hecho de realizar el elemento 130A,130B de transmisión primero y segundo en forma de bandas metálicas permite convenientemente garantizar la rigidez de la transmisión, baja fricción y ausencia total, o casi total, de holgura. Como una alternativa a las bandas 130A,130B metálicas, pueden usarse un primer y un segundo cable de acero, que también son adecuados para garantizar una rigidez 45 equivalente de la transmisión, baja fricción y ausencia total, o casi total, de holgura. En el caso en el que el sistema 100 de transmisión se use para aplicaciones que tienen requisitos menos rigurosos para la rigidez de la transmisión, baja fricción y ausencia de holgura, con respecto, por ejemplo, a aplicaciones en las antenas orientables de un buscador de misiles, como una alternativa a las bandas metálicas, pueden usarse otros 50 elementos de transmisión flexibles tales como, por ejemplo y no limitados a, correas, cadenas, cuerdas, cables no metálicos y, en general, elementos de transmisión flexibles adicionales que pueden presentar una mayor elasticidad que las bandas metálicas.

El primer elemento 130A de transmisión comprende una primera y una segunda porción 131A,132A de conexión. El segundo elemento 130B de transmisión comprende una primera y una segunda porción 131B,132B de 55 conexión. Preferiblemente, las porciones 131A,132A y 131B,132B de conexión primeras y segundas son porciones de extremo de los elementos 130A,130B de transmisión. Cada una de las primeras porciones 131A,131B de conexión está preferiblemente fijada de manera extraíble a la polea 110 motriz. Preferiblemente cada una de las primeras porciones 131A,131B de conexión comprende un primer pasador 131A,131B de conexión que está fijada directamente a la polea 110 motriz mediante inserción axial en una cavidad respectiva 60 provista en la polea 110 motriz y parcialmente conformada contrariamente con respecto al pasador 131A,131B de conexión para evitar el desacoplamiento del pasador 131A,131B en la dirección radial.

El sistema 100 de transmisión comprende una parte 150 fija con respecto a la segunda polea 110 motriz y la segunda polea 120 conducida. Las segundas porciones 132A,132B de conexión están preferiblemente fijadas de 65 manera extraíble a la parte 150 fija. Según una realización preferida, la segunda porción 132B de conexión comprende un segundo pasador de conexión 132B que está fijado directamente a la parte 150 fija mediante inserción axial en una cavidad respectiva provista en la parte 150 fija y parcialmente conformada contrariamente con respecto al segundo pasador 131B de acoplamiento para evitar un desacoplamiento del pasador 132B en la

dirección radial. Según una realización preferida, el sistema 100 de transmisión comprende un dispositivo 160 de tensionado que puede fijarse a la parte 150 fija y adecuado para pretensar el elemento 130A, 130B de transmisión flexible primero y segundo. Preferiblemente, la segunda porción 132A de conexión está fijada indirectamente a la parte 150 fija mediante el dispositivo 160 de tensionado. Con referencia a la figura 8, la segunda porción 132A de conexión preferiblemente comprende un segundo pasador 132A de conexión que está preferiblemente fijado a la parte 150 fija mediante inserción axial en una cavidad respectiva provista en el dispositivo 160 de tensionado y parcialmente conformada contrariamente con respecto al segundo pasador 132A de conexión. En particular, el segundo pasador 132A de conexión está interpuesto entre el dispositivo 160 de tensionado y la parte 150 fija de modo que se fija a la parte 150 fija. Según una realización preferida, el dispositivo 160 de tensionado está preferiblemente acoplado a una porción que sobresale axialmente de la parte 150 fija. Preferiblemente, el dispositivo 160 de tensionado está acoplado a la parte 150 fija de modo que se desliza con respecto a la parte 150 fija. Para ello, el dispositivo 160 comprende, por ejemplo al menos un nervio que es adecuado para enganchar una correspondiente al menos una ranura 155 (figura 11) provista en la parte 150 fija. Preferiblemente, el dispositivo 160 de tensionado comprende un par de nervios adecuados para enganchar en un par de ranuras 155. Preferiblemente, el dispositivo 160 de tensionado comprende elementos 162 de fijación adecuados para bloquear el dispositivo 160 con respecto a la parte 150 fija. Por ejemplo los elementos 162 de fijación pueden comprender un par de tornillos 162 de fijación, cada uno adecuado para pasar por una respectiva hendidura 163 de ajuste (puede verse una única hendidura 163 en la figura 7) provista en el dispositivo de tensionado y para cada uno acoplarse a un respectivo orificio 156 de fijación (figura 11) provisto en la parte 150 fija.

Según una realización alternativa, en el caso en el que se requiera menos precisión de la posición de transmisión, el dispositivo 160 de tensionado puede no proporcionarse y la segunda porción 132A de conexión puede fijarse directamente a la parte 150 fija. En particular, la segunda porción 132A de conexión puede comprender el dicho segundo pasador 132A de conexión, que, de manera análoga al segundo pasador 132B de conexión, puede insertarse axialmente en una respectiva cavidad provista en la parte 150 fija y parcialmente conformada contrariamente con respecto al segundo pasador 132A de acoplamiento de modo que se evita un desacoplamiento radial del segundo pasador 132A de conexión.

Siempre con referencia a las figuras 7 a 10, el sistema 100 de transmisión comprende el dicho elemento 36 de conexión o pestaña 36 de conexión, para conectar el sistema 100 de transmisión a la carga 4,5 útil. El elemento 36 de conexión está dispuesto para rotar alrededor del eje de rotación de la polea 110 motriz. Más particularmente, el elemento 36 de conexión está restringido de modo que puede rotar exclusivamente alrededor del eje de rotación de la segunda polea 110 motriz. El elemento 36 de conexión es solidario en rotación con la segunda polea 120 conducida alrededor del eje de rotación de la polea 110 motriz. La polea 110 motriz es adecuada para arrastrar la segunda polea 120 conducida y el elemento 36 de conexión en rotación en una primera dirección de rotación (indicada por la flecha A1 en la figura 9) y en una segunda dirección de rotación opuesta entre sí respectivamente mediante el elemento 130A, 130B de transmisión flexible primero y segundo. En particular, la segunda polea 110 conducida es adecuada para arrastrar la segunda polea 120 conducida y el elemento 36 de conexión en rotación alrededor del eje de rotación de la polea 110 motriz.

Obsérvese que durante la rotación de la segunda polea 120 conducida y del elemento 36 de conexión en una de la dicha dirección primera (flecha A1) y segunda, el tiro se asegura solamente por uno de dicho elemento 130A, 130B de transmisión primero y segundo, y más particularmente por el elemento 130A, 130B de transmisión que trabaja en tracción. Por ejemplo, durante la rotación de la polea 120 conducida alrededor del eje de rotación de la polea 110 motriz en la dirección de la flecha A1 de la figura 9, el tiro se asegura solamente por el primer elemento 130A de transmisión flexible.

Según una realización, la segunda polea 120 conducida y el elemento 36 de conexión son adecuados para rotar entre una primera y una segunda posición angular distintas entre sí y separadas angularmente alrededor del eje de rotación de la polea 110 motriz. En la figura 9, la polea 120 conducida y el elemento 36 de conexión se muestran en la primera posición angular. En las figuras 7 a 8, la polea 120 conducida y el elemento 36 de conexión se muestran en una posición angular central que es intermedia entre la dicha posición angular primera y segunda (esta segunda posición angular no se muestra en las figuras). Incluso en la representación esquemática de la figura 12, la polea 120 conducida se ilustra en dicha posición angular central, que es intermedia entre la posición angular primera y segunda. Según una realización preferida, la primera y la segunda posición angular que pueden asumir la polea 120 y el elemento 36 de conexión están separadas angularmente entre sí por un ángulo inferior a 180° y más preferiblemente por un ángulo inferior a aproximadamente 120°. En el ejemplo, estas posiciones angulares primera y segunda están separadas angularmente entre sí por un ángulo de aproximadamente 105°.

Según una realización preferida, el elemento 36 de conexión está ajustado de manera rotativa a la parte 150 fija para rotar alrededor del eje de rotación de la polea 110 motriz.

Con referencia cruzada a las figuras 7 a 10 y a la figura 11, según una realización preferida, la parte 150 fija comprende un cojinete 150 fijo que es coaxial con y se extiende alrededor de la polea 110 motriz. El cojinete 150

fijo comprende una abertura 151 pasante de cojinete interpuesta entre la polea 110 motriz y la polea 120 conducida para permitir el paso del elemento 130A, 130B de transmisión flexible primero y segundo entre la polea 110 motriz y la polea 120 conducida. Según una realización preferida, el cojinete 150 fijo comprende una pestaña 157 de fijación, preferiblemente una pestaña 157 de fijación anular, para fijar el cojinete fijo al cuerpo 39 de recipiente del segundo motor 9.

Con referencia a la figura 11 y la representación esquemática de la figura 12, según una realización preferida, el cojinete 150 fijo comprende una cara 152A radialmente interior y una cara 152B radialmente exterior opuesta. Preferiblemente, el elemento 130A, 130B de transmisión flexible primero y segundo comprenden cada uno consecutivamente una primera sección 133A,133B enrollada sobre la polea 110 motriz e interpuesta entre la polea motriz y la cara 152A radialmente interior del cojinete 150, una segunda sección 134A,134B que se extiende en un espacio entre la polea 110 motriz y la polea 120 conducida, una tercera sección 135A,135B enrollada sobre la polea 120 conducida y una cuarta sección 136A,136B parcialmente enrollada sobre la cara 152B radialmente exterior del cojinete 150. Como puede verse por ejemplo en la figura 12, la segunda sección 134A del primer elemento 130A de transmisión y la segunda sección 134B del segundo elemento 130B de transmisión se cruzan en el dicho espacio presente entre la polea 110 motriz y la polea 120 conducida.

Según una realización, el sistema 100 de transmisión comprende un miembro 140 de conexión que incluye dicho elemento 36 de conexión. El miembro 140 de conexión comprende una porción 142 de acoplamiento anular para acoplar el miembro 140 de conexión al cojinete 150 fijo. La porción 142 de acoplamiento anular es coaxial a la polea 110 motriz y define una abertura 144 de acoplamiento cruzada por el cojinete 150 fijo.

Con referencia a la figura 10, según una realización, el sistema 100 de transmisión comprende un árbol 170 de acoplamiento conectado a la polea 120 conducida y el miembro 140 de conexión para acoplar la polea 120 conducida al miembro 140 de conexión. Preferiblemente, la polea 120 conducida está acoplada al árbol 170 de acoplamiento de modo que puede rotar alrededor de un eje de rotación de la polea 120 conducida que es paralelo al eje de rotación de la polea 110 motriz. Según una realización, la polea 120 conducida y el miembro 140 de conexión están acoplados al árbol 170 de conexión y al cojinete 150 fijo respectivamente por al menos un primer y al menos un segundo cojinete 121,143 de acoplamiento de recuperación de huelgo. Por ejemplo, el al menos un primer acoplamiento 121 de cojinete comprende un primer par de cojinetes 121 de contacto oblicuos opuestos y el al menos un segundo cojinete 143 de acoplamiento comprende, del mismo modo, un segundo par de cojinetes 143 de contacto oblicuos opuestos.

Con referencia a la figura 11, según una realización preferida, el cojinete 150 fijo comprende un primer y un segundo borde 153A,153B que se extiende axialmente que delimitan la abertura 151. Preferiblemente, el cojinete 150 fijo comprende una primera y una segunda porción 154A,154B de soporte que sobresalen respectivamente del primer 153A y del segundo 153B borde y que están circunferencialmente desviadas entre ellos. El primer y el segundo elemento 130A,130B de transmisión son adecuados para apoyarse respectivamente en la porción 154A,154B de soporte primera y segunda cuando la polea 120 conducida asume respectivamente la dicha posición angular primera y segunda.

Habiendo descrito la estructura del sistema 100 de transmisión, se describe ahora un modo de funcionamiento a modo de ejemplo no limitativo de tales sistemas con referencia a la realización ilustrada en las figuras adjuntas.

Supóngase que, comenzando desde la configuración de las figuras 8 o 12, el árbol 35 de motor del segundo motor 9 arrastra la polea 110 motriz en rotación en la dirección rotación opuesta a la dirección de rotación indicada por la flecha A1 en la figura 9. Esta rotación provoca el arrastre de la primera banda 130A, que comienza a enrollarse sobre la polea 110 motriz. Este movimiento rotacional induce una reducción de la longitud libre de la primera banda 130A (es decir de la segunda sección 134A de la banda 130A), banda 130A que tiene la respectiva segunda porción 132A de conexión fijada al cojinete 150 fijo. En consecuencia, la polea 120 conducida y la pestaña 36 de conexión se inducen a rotar alrededor del eje de la polea 110 motriz en la dirección indicada por la flecha A1 en la figura 9. Obsérvese que, sobre la polea 120 conducida, no hay deslizamiento porque esta polea 120 puede rotar sobre sí misma alrededor del respectivo eje de rotación.

La relación de transmisión del sistema 100 de transmisión depende del tamaño de las poleas 110,120 motriz y conducida y la distancia de los ejes de rotación respectivos o sus centros respectivos. Específicamente, con referencia a la figura 12, indicando con  $R_c$  el radio de la trayectoria del centro o eje de rotación de la polea 120 conducida, (esta trayectoria y el radio  $R_c$  se representan mediante líneas discontinuas en la figura 12), con  $R_m$  el radio de la polea 110 motriz (el radio  $R_m$  se representa mediante una línea discontinua en la figura 12), con  $T$  un tiro sobre la primera banda 130A (la figura 12 muestra el tiro en el caso de una rotación contrarreloj de la polea 110 motriz) y con  $T_c$  la componente efectiva (es decir, la componente tangencial a la trayectoria del centro o eje de rotación de la polea 120 conducida) de la resultante de los tiros  $T$  que actúan sobre la polea 120 conducida, la relación de transmisión  $\rho$  del sistema 100 de transmisión puede obtenerse de la siguiente manera:

$$\rho = \frac{T_c * R_c}{T * R_m}$$

En base a lo anterior, es por tanto posible comprender cómo un sistema de transmisión del tipo descrito anteriormente permite conseguir los fines mencionados anteriormente con referencia al estado de la técnica anterior.

5

En un sistema 100 de transmisión según esta descripción, la pestaña 36 de conexión es adecuada para rotar alrededor del eje de rotación de la polea 110 motriz en lugar de alrededor del eje de rotación de la polea 120 conducida, que convenientemente permite obtener un sistema relativamente compacto y que ahorra espacio en comparación con el sistema de transmisión de polea y banda de la técnica anterior descrita anteriormente.

10

Según un aspecto de la invención, obsérvese también que la antena orientable descrita anteriormente tiene una estructura particularmente compacta y tiene una alta rigidez transversal. De hecho, todo el sistema se desarrolla alrededor de un cuerpo central rígido que consiste en la abrazadera 10 de soporte y la base 6. Además, la realización que proporciona un guíaondas integrado en la abrazadera 10 de soporte es particularmente ventajosa ya que es posible evitar la provisión de un cable de radiofrecuencia que se mueve durante las maniobras de la antena orientable.

15

Sin perjuicio al principio de la invención, las formas de implementación y los detalles de construcción pueden variarse ampliamente con respecto a lo que se ha descrito e ilustrado puramente a modo de ejemplo no limitativo, sin apartarse por ello de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

20

**REIVINDICACIONES**

1. Sistema (100) de transmisión para sistemas oscilantes que comprende:

- 5                   - una polea (110) motriz que puede accionarse en rotación alrededor de un eje de rotación de la polea motriz;  
 -una polea (120) conducida;  
 - un primer y un segundo elemento (130A, 130B) de transmisión flexible acoplados de manera operativa a la polea (110) motriz y la polea (120) conducida para la transmisión de un movimiento  
 10                   entre dichas poleas (110, 120), comprendiendo los elementos (130A, 130B) de transmisión flexibles cada uno una primera y una segunda porción (131A, 131B, 132A, 132B) de conexión, estando cada uno de dichas primeras porciones (131A, 131B) de conexión unidas a la polea (110) motriz; y  
 15                   - un miembro (140) de conexión que incluye un elemento (36) de conexión configurado para conectar el sistema (100) de transmisión a una carga (4, 5) útil, siendo el elemento (36) de conexión solidario en rotación con la polea (120) conducida alrededor de un eje de rotación;

20                   en el que la polea (110) motriz está adaptada para arrastrar la polea (120) conducida y el elemento (36) de conexión en rotación en una primera y en una segunda dirección de rotación opuestas entre sí respectivamente mediante los elementos (130A, 130B) de transmisión flexibles primero y segundo;

                    en el que dicho elemento (36) de conexión está dispuesto para rotar alrededor del eje de rotación de la polea (110) motriz;

25                   en el que dicho sistema (100) de transmisión comprende además una parte (150) fija con respecto a dichas poleas (110, 120) motriz y conducida, estando dichas segundas porciones (132A, 132B) de conexión unidas a dicha parte (150) fija;

30                   en el que dicho eje de rotación alrededor del que la polea (120) conducida y el elemento (36) de conexión son solidarios en rotación es el eje de rotación de la polea (110) motriz; estando dicho sistema (100) de transmisión caracterizado porque:

                    dicho sistema (100) de transmisión además

- 35                   - comprende un árbol (170) de acoplamiento conectado a la polea (120) conducida y al miembro (140) de conexión para acoplar la polea (120) conducida al miembro (140) de conexión, estando la polea (120) conducida acoplada al árbol (170) de acoplamiento de modo que puede rotar alrededor de un eje de rotación de la polea (120) conducida que es paralelo al eje de rotación de la polea (110) motriz;

40                   en el que dicho sistema (100) de transmisión tiene una relación  $\rho$  de transmisión que puede obtenerse de la siguiente manera:

$$\rho = \frac{T_c * R_c}{T * R_m}$$

45                   en el que  $R_c$  es el radio de la trayectoria del centro o eje de rotación de la polea (120) conducida,  $R_m$  es el radio de la polea (110) motriz,  $T$  es un tiro sobre el primer elemento (130A) de transmisión y  $T_c$  es la componente efectiva de la resultante de los tiros  $T$  que actúan sobre la polea (120) conducida.

50                   2. Sistema (100) de transmisión según la reivindicación 1, en el que el elemento (36) de conexión está ajustado de manera rotativa a la parte (150) fija para rotar alrededor del eje de rotación de la polea (110) motriz.

55                   3. Sistema (100) de transmisión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha parte (150) fija comprende un cojinete (150) fijo coaxial y que se extiende alrededor de la polea (110) motriz, comprendiendo el cojinete (150) fijo una abertura (151) pasante de cojinete interpuesta entre la polea (110) motriz y la polea (120) conducida para permitir el paso del elemento (130A, 130B) de transmisión flexible primero y segundo entre la polea (110) motriz y la polea (120) conducida.

60                   4. Sistema (100) de transmisión según la reivindicación 3, en el que el cojinete (150) fijo comprende una cara (152A) radialmente interior y una cara (152B) radialmente exterior opuesta, y en el que los elementos (130A, 130B) de transmisión flexible primero y segundo comprenden cada uno consecutivamente una primera sección (133A, 133B) enrollada sobre la polea (110) motriz e interpuesta entre la polea motriz y la cara (152A) radialmente interior de dicho cojinete (150), una segunda sección (134A, 134B) que se extiende en un espacio entre la polea (110) motriz y la polea (120) conducida, una

tercera sección (135A, 135B) enrollada sobre la polea (120) conducida y una cuarta sección (136A, 136B) parcialmente enrollada sobre la cara (152B) radialmente exterior de dicho cojinete (150), cruzándose dichas segundas secciones (134A, 134B) en dicho espacio entre la polea (110) motriz y la polea (120) conducida.

- 5
5. Sistema (100) de transmisión según la reivindicación 3 ó 4, en el que el miembro (140) de conexión comprende una porción (142) de acoplamiento anular para acoplar el miembro (140) de conexión al cojinete (150) fijo, siendo dicha porción (142) de acoplamiento anular coaxial a la polea (110) motriz y definiendo una abertura de acoplamiento atravesada por el cojinete (150) fijo.
- 10
6. Sistema (100) de transmisión según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, que comprende un dispositivo (160) de tensionado que puede unirse al cojinete (150) fijo y adecuado para pretensar dicho elemento (130A, 130B) de transmisión flexible primero y segundo, estando la segunda porción (132A) de conexión del primer elemento (130A) de transmisión flexible unida al cojinete (150) fijo mediante dicho dispositivo (160) de tensionado.
- 15
7. Sistema (100) de transmisión según la reivindicación 5, en el que la polea (120) conducida y el miembro (140) de conexión están acoplados al árbol (170) de acoplamiento y al cojinete (150) fijo respectivamente mediante al menos un primer y al menos un segundo cojinete (121,143) de acoplamiento de recuperación de huelgo.
- 20
8. Sistema (100) de transmisión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento (130A, 130B) de transmisión flexible primero y segundo respectivamente comprenden una primera y una segunda banda (130A, 130B) metálica o un primer y un segundo cable de acero.
- 25
9. Sistema (100) de transmisión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que dicho sistema de transmisión es un engranaje de reducción.
- 30
10. Grupo (100, 9) de transmisión que comprende un motor (9) que incluye un árbol (35) motriz y un sistema (100) de transmisión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores acoplados a dicho motor (9), siendo dicha polea (110) motriz solidaria en rotación con dicho árbol (35) motriz.
- 35
11. Antena (3) orientable que comprende un grupo de transmisión tal como se define en la reivindicación 10.
12. Antena (3) orientable según la reivindicación 11, en la que dicho motor (9) es un segundo motor (9), comprendiendo dicha antena:
- dicha carga (4,5) útil;
  - un sistema (6-10) de movimiento y soporte electromecánico conectado de manera operativa a la carga (4, 5) útil y adaptado para orientar la carga útil de manera controlada, comprendiendo dicho sistema electromecánico una base (6), un primer motor (7) unido a la base (6), una primera polea (8) conducida conectada de manera operativa al primer motor (7) para rotarse alrededor de un primer eje de rotación, dicho segundo motor (9) conectado de manera operativa a la primera polea (8) conducida y conectado de manera operativa a la carga (4,5) útil para rotar la carga útil alrededor de un segundo eje de rotación; comprendiendo además el sistema (6-10) de movimiento y soporte electromecánico una abrazadera (10) de soporte fijada de manera estable a la base (6) a la que está articulado pivotalmente el segundo motor (9) y la primera polea (8) conducida está conectada de manera operativa al segundo motor (9) para rotar el segundo motor (9) en relación a la base (6) y en relación a la abrazadera (10) de soporte.
- 40
- 45
- 50
13. Antena (1) orientable según la reivindicación 12, en la que dicha abrazadera (10) de soporte comprende una primera porción (20,21) de extremo unida a la base (6) y una segunda porción (22,23) de extremo a la que está articulado pivotalmente el segundo motor (9).
- 55
14. Antena (1) orientable según la reivindicación 13, en la que dicha abrazadera (10) de soporte tiene forma de horquilla, y en la que dicha segunda porción (22,23) de extremo comprende dos porciones de extremo entre las que está articulado pivotalmente dicho segundo motor (9).
- 60
15. Buscador que comprende una antena (1) orientable según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14.

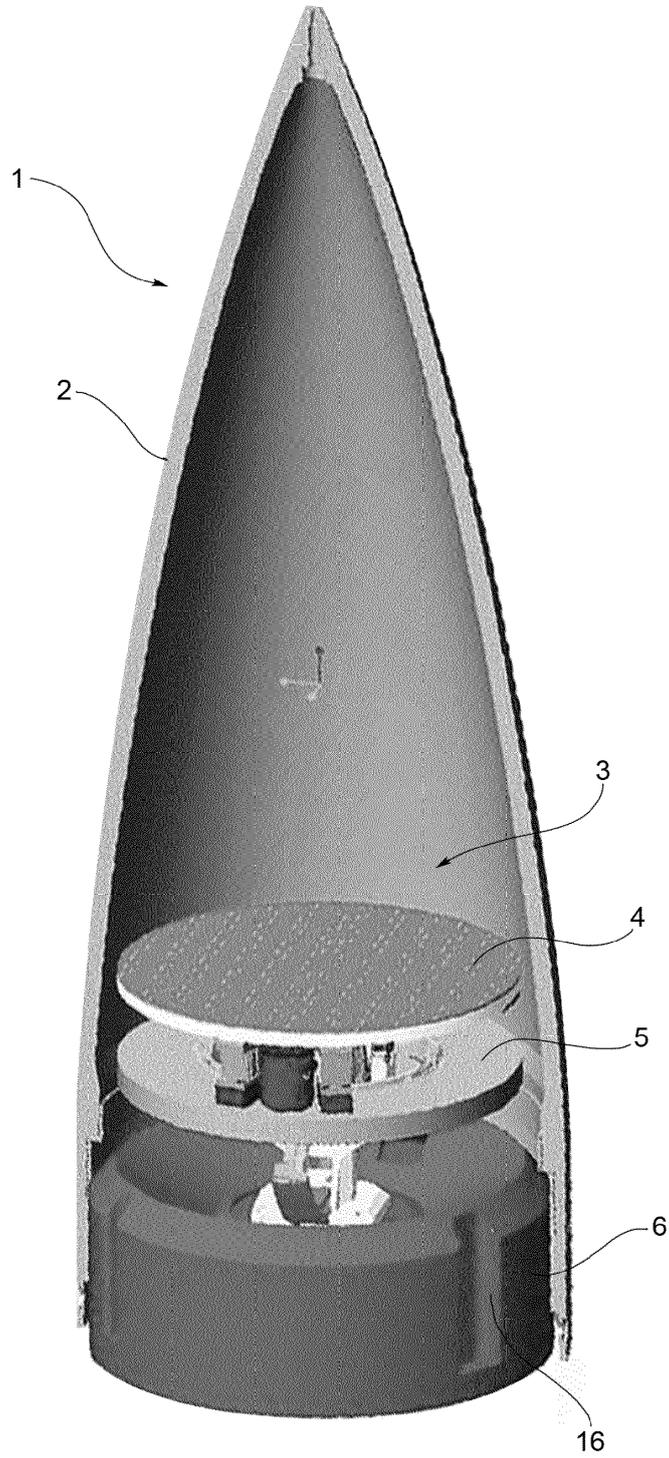


FIG. 1

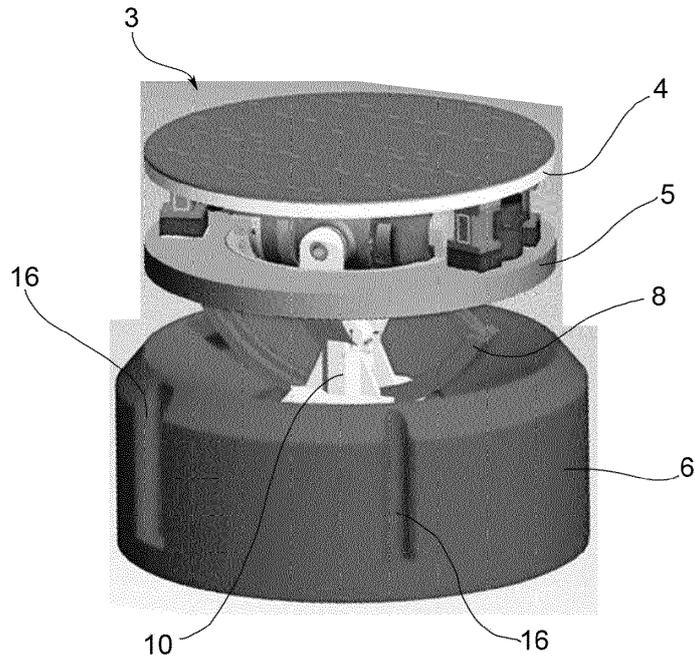


FIG. 2

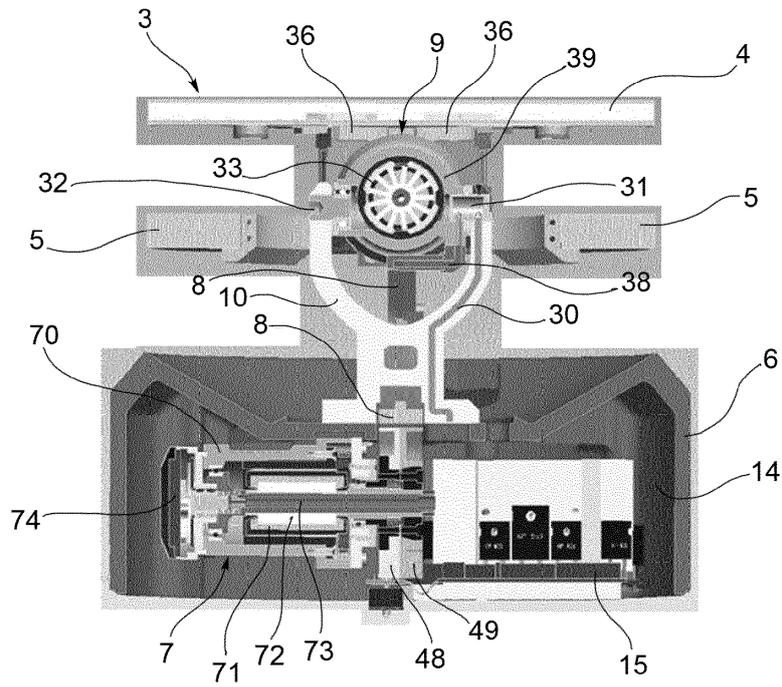


FIG. 3

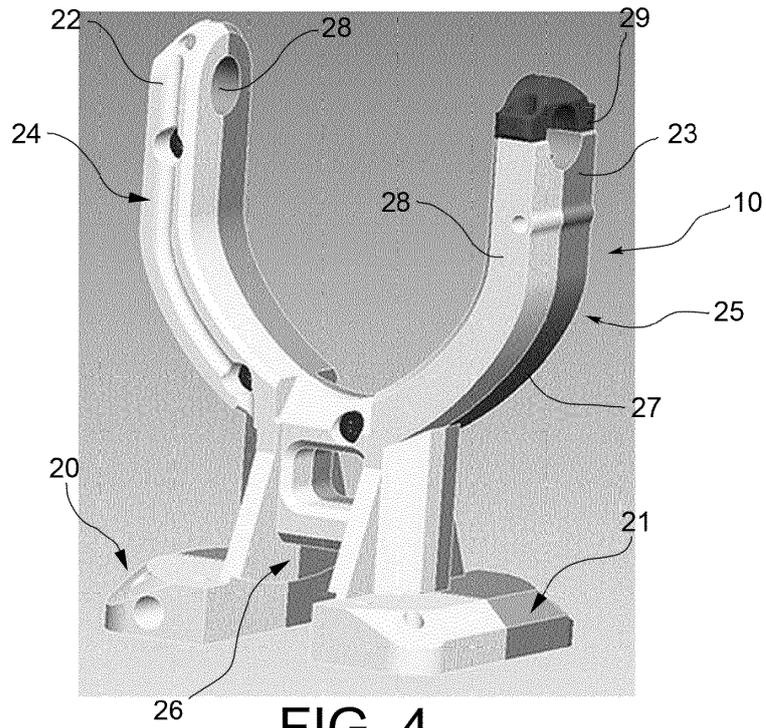


FIG. 4

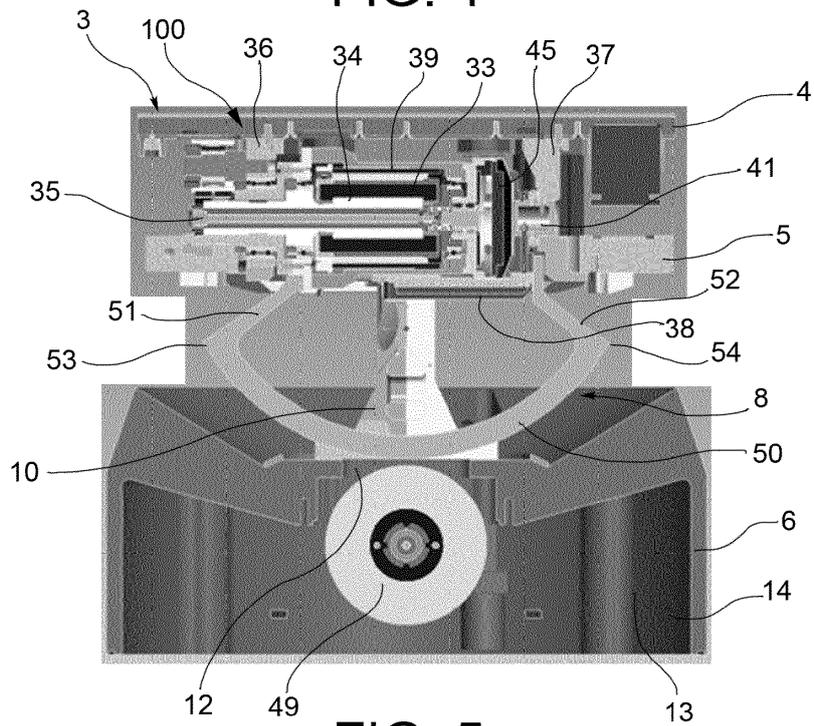


FIG. 5

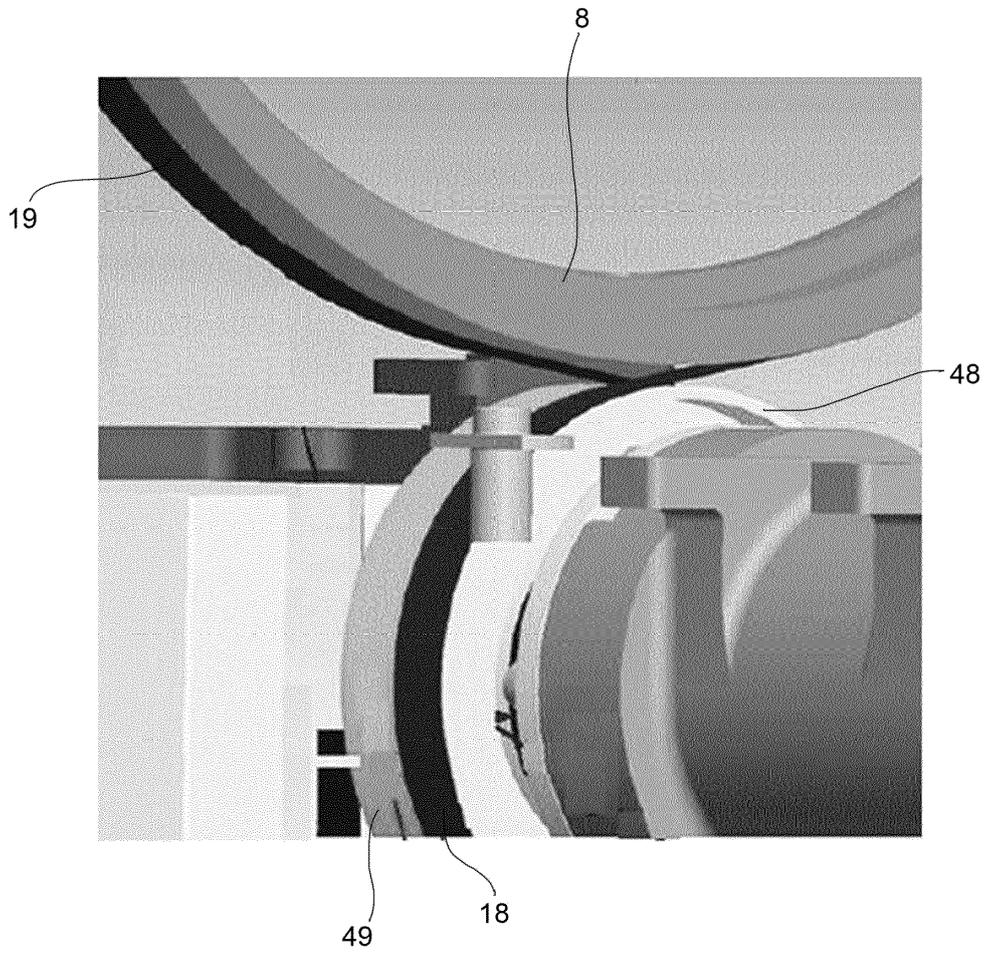


FIG. 6

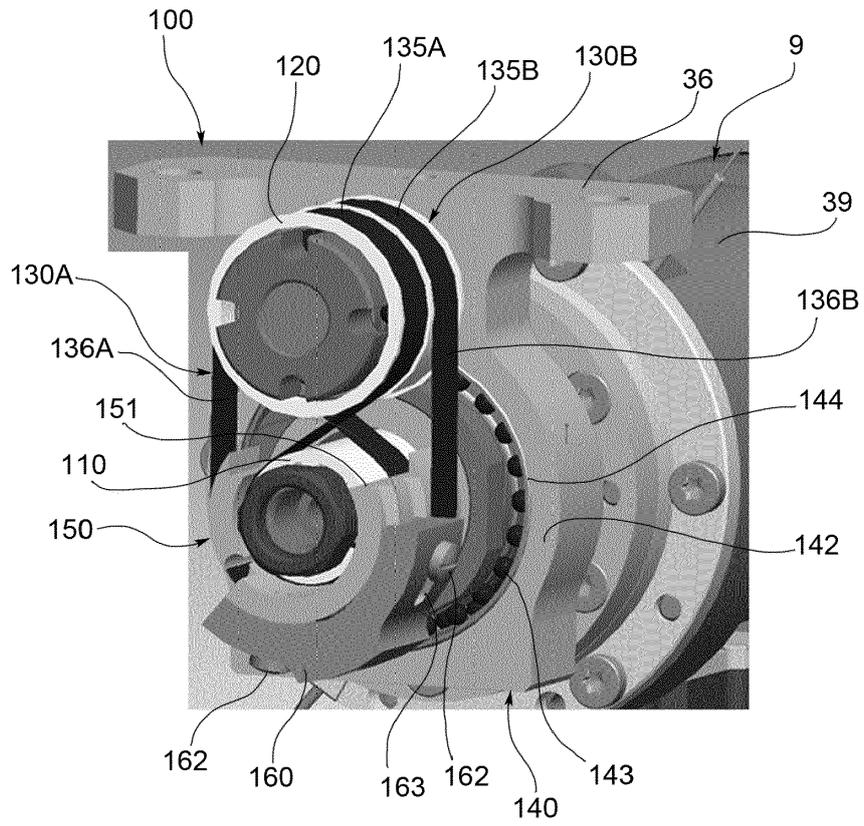


FIG. 7

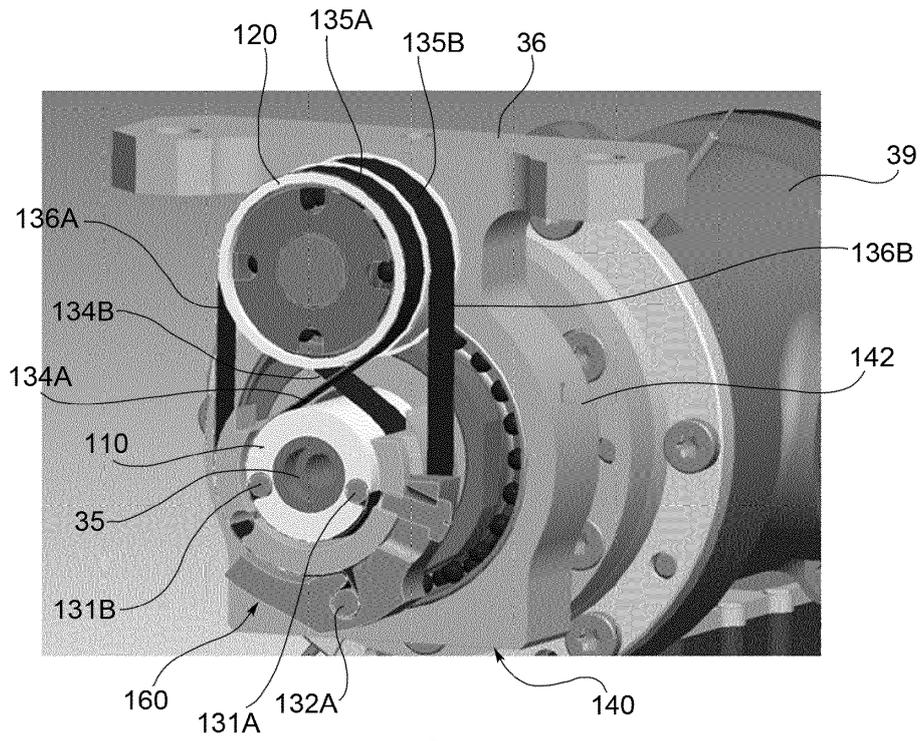


FIG. 8

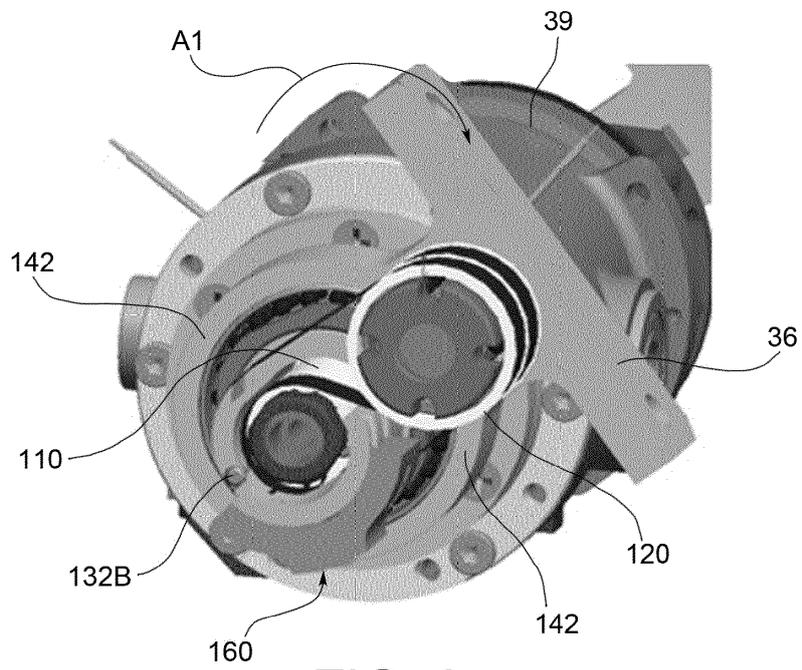


FIG. 9

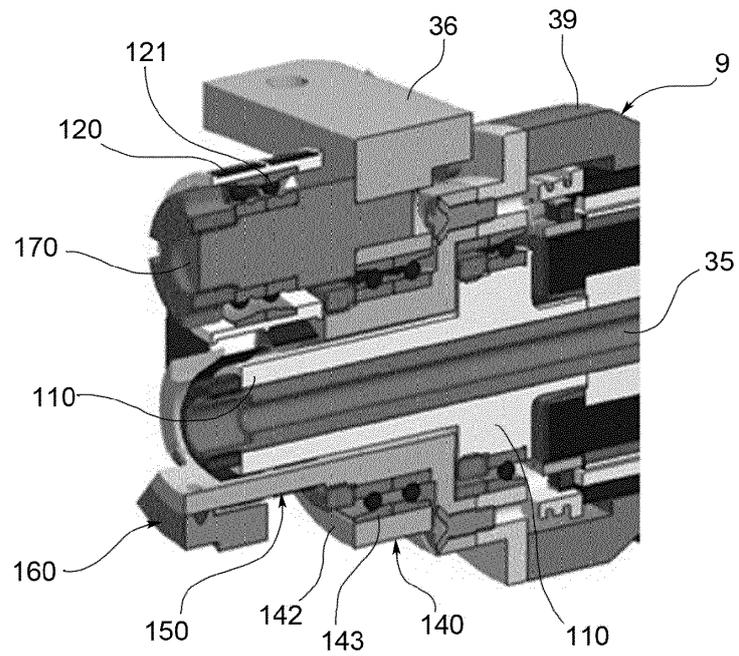


FIG. 10

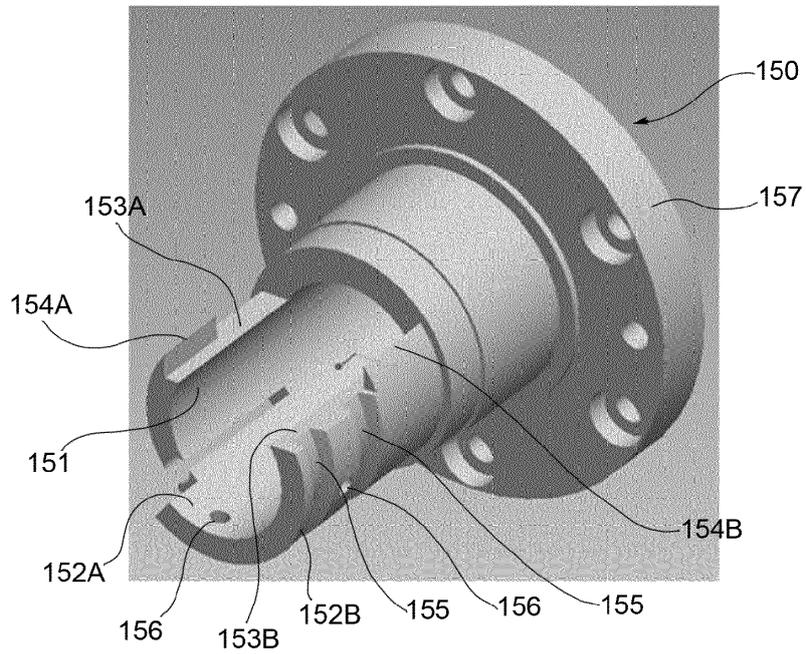


FIG. 11

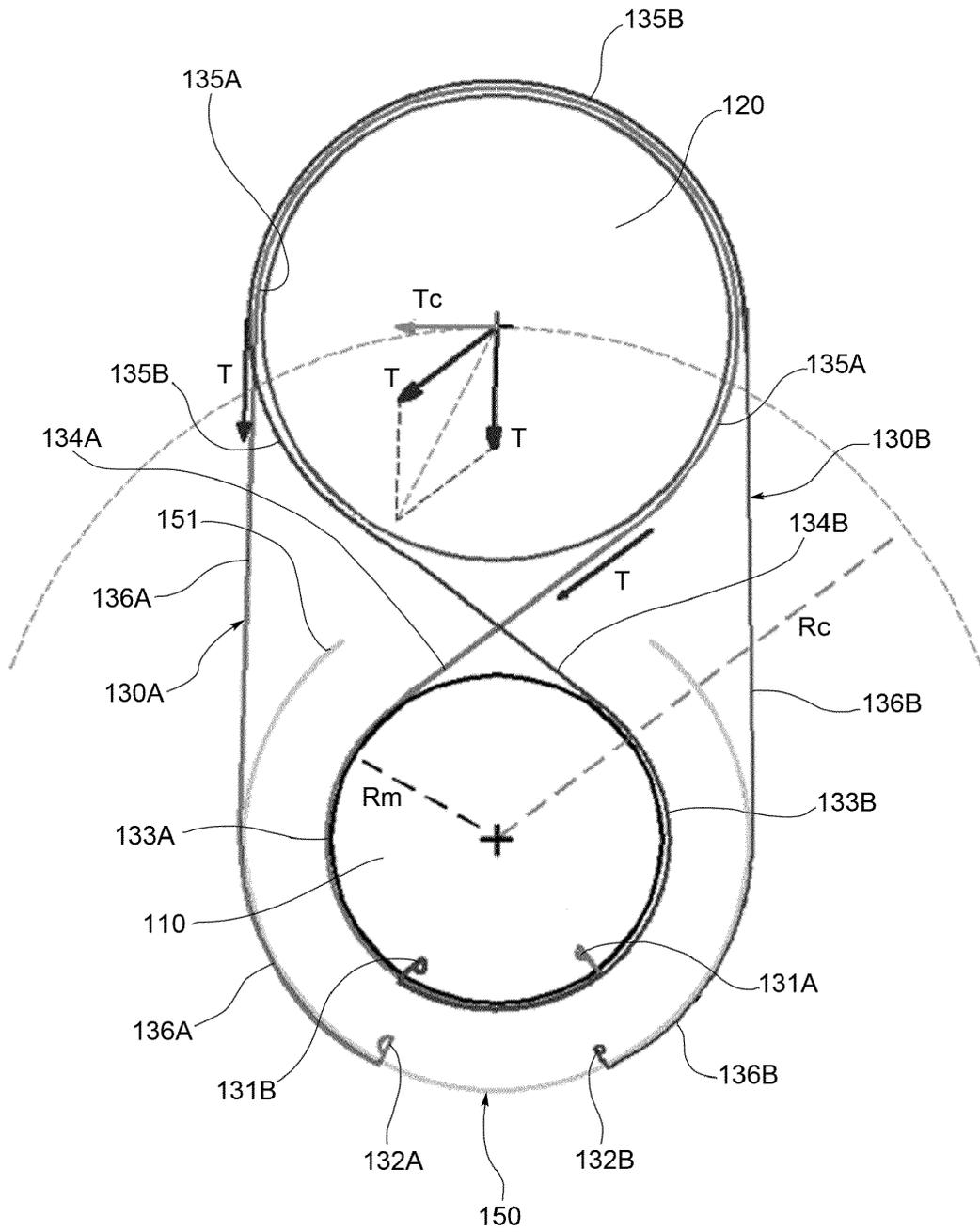


FIG. 12