

OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 373 493**

② Número de solicitud: 200900927

⑤ Int. Cl.:
F16H 1/32 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

⑫ Fecha de presentación: **03.04.2009**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **06.02.2012**

⑭ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
06.02.2012

⑰ Solicitante/s: **Universidad Carlos III de Madrid
Parque Tecnológico de Leganés
Avda. del Mar Mediterráneo, 22
28914 Leganés, Madrid, ES**

⑱ Inventor/es: **Pabón, Luis Alberto;
Balaguer Bernaldo de Quirós, Carlos;
Arbulu Saavedra, Mario Ricardo y
Jardón Huete, Alberto**

⑳ Agente: **Arias Sanz, Juan**

⑳ Título: **Alojamiento para transmisión armónica de engranajes, sistema reductor-amplificador de velocidad, sistema moto-reductor y método para reducir la velocidad de un motor.**

㉑ Resumen:

Alojamiento para transmisión armónica de engranajes, sistema reductor-amplificador de velocidad, sistema moto-reductor y método para reducir la velocidad de un motor.

La presente invención se refiere a un alojamiento para una transmisión armónica, a un sistema reductor-amplificador de velocidad, a un sistema moto-reductor y a un método para reducir la velocidad de un motor. El alojamiento de la Invención comprende una primera tapa dotada de un orificio pasante, adaptada para fijarse a un primer lado de la cinta circular rígida de la transmisión armónica, una segunda tapa dotada de un orificio pasante, adaptada para fijarse a un segundo lado de la cinta circular rígida y un eje alineante con capacidad de girar, adaptado para disponerse atravesando la transmisión armónica de engranajes y la primera y segunda tapas a través de sus respectivos orificios pasantes, de manera que la cinta circular rígida, la cinta flexible y el generador de ondulaciones permanezcan concéntricos, y para fijarse al generador de ondulaciones.

ES 2 373 493 A1

DESCRIPCIÓN

Alojamiento para transmisión armónica de engranajes, sistema reductor-amplificador de velocidad, sistema moto-reductor y método para reducir la velocidad de un motor.

Campo técnico

La presente invención, se refiere a un alojamiento para una transmisión armónica de engranajes, a un sistema reductor-amplificador de velocidad que comprende dicho alojamiento y a un sistema moto-reductor.

La presente invención es aplicable y de gran utilidad en todo mecanismo en el que se empleen articulaciones de rotación entre un eslabón fijo y uno móvil, especialmente en aplicaciones de reducción de velocidad en el campo de la robótica.

Descripción de la técnica relacionada

Las articulaciones de rotación en mecanismos generalmente obtienen su movimiento a partir de un motor. Estos motores presentan altas velocidades y bajos pares, por lo que es necesario emplear un sistema reductor que permita convertir las altas velocidades y bajos pares del motor en bajas velocidades y altos pares a la salida del reductor.

En el documento ES2091361T3 se describe una transmisión armónica de engranajes, que comprende esencialmente tres elementos: una cinta circular rígida, un generador de ondulaciones y una cinta flexible. Dicha transmisión armónica de engranajes, en adelante transmisión armónica, presenta una serie de ventajas, entre ellas su alta eficiencia, su alta capacidad de reducción en un solo paso y su reversibilidad, ya que permite su utilización como reductor o como amplificador, dependiendo de su configuración.

En las transmisiones armónicas, el generador de ondulaciones, que tiene una forma ligeramente ovalada, gira dentro de la cinta flexible, la cual a su vez gira dentro de la cinta circular rígida. La cinta circular rígida posee dientes en su cara interna y la cinta flexible posee dientes en su aro externo, siendo los dientes 1 ó 2 menos que los de la cinta circular rígida. La cinta flexible, debido a su propia flexibilidad y a la forma ligeramente ovalada del generador de ondulaciones, se deforma a medida que el generador de ondulaciones gira dentro de ella. Al existir una diferencia en el número de dientes entre la cinta flexible y la cinta circular rígida, cada 360°, es decir, cada vuelta completa del generador de ondulaciones, la cinta flexible gira con respecto a la cinta circular rígida el ángulo correspondiente a la diferencia de dientes entre ambas. Este mecanismo de desfase origina la relación de transmisión.

En los sistemas de transmisión armónica, uno de los tres elementos se conecta a una etapa motora, constituyendo la entrada motriz del sistema, un segundo elemento se configura como salida, constituyendo el eslabón seguidor o de movimiento relativo del mecanismo, y el tercer elemento, de velocidad absoluta cero, constituye el eslabón fijo o tierra del mecanismo. Dependiendo de cómo se configuran los tres elementos como entrada, salida y elemento fijo, respectivamente, se pueden obtener diversas relaciones de reducción o amplificación.

Son conocidos diferentes tipos de transmisiones armónicas, desde las que se comercializan completamente montadas, calibradas y lubricadas, dotadas de los elementos necesarios para realizar el acople de la

entrada motriz, el elemento fijo y el elemento seguidor, hasta las transmisiones armónicas que se distribuyen como un set de componentes, en los que sólo se encuentran los tres elementos esenciales del mecanismo mencionados anteriormente, esto es, la cinta circular rígida, el generador de ondulaciones y la cinta flexible, sin montar.

El inconveniente de las transmisiones armónicas ya montadas es su peso moderado-alto, que puede llegar a superar en algunos casos los 1000 g, su gran tamaño y su poca versatilidad. Dichas características las convierten en una opción inadecuada en aplicaciones de robótica, por ejemplo, donde el peso y el espacio son factores a minimizar y optimizar lo máximo posible y en las que un peso superior a 500 g ya resulta excesivo.

Las transmisiones armónicas de componentes desmontados solucionan parcialmente la problemática anterior, ya que proporcionan un sistema ligero y compacto. El problema de los componentes de estas transmisiones armónicas desmontadas es que por sí solos no son capaces de transmitir ningún par, por mínimo o lento que sea. En efecto, estos reductores exigen un diseño minucioso y detallado para ser montados en un mecanismo, una alta precisión tanto en el ensamblaje de sus tres elementos como en su montaje en un mecanismo y una alta alineación durante el funcionamiento. Las tres piezas deben ensamblarse y montarse en el mecanismo, permaneciendo concéntricas durante todo el funcionamiento, sin la menor desalineación y perfectamente acopladas una dentro de la otra, ya que una pequeña desviación entre los ejes o un montaje incorrecto provoca que el contacto entre los dientes de la cinta circular rígida y la cinta flexible no sea el adecuado, ocasionando roces excesivos, daños graves en las piezas e incluso su deterioro total con poco o ningún uso.

Además de la alta precisión requerida por las transmisiones armónicas de componentes desmontados, se encuentra la exigencia invariable de un orden preciso de ensamblaje, lo que condiciona el correcto funcionamiento de la transmisión armónica y complica el montaje. En consecuencia, a pesar de su peso ligero, estos reductores resultan inadecuados por depender su buen funcionamiento del diseño y del ensamblaje.

Es un objeto de la presente invención proporcionar un sistema reductor-amplificador de velocidad que solucione los inconvenientes mencionados anteriormente, es decir, que sea compacto, versátil, ligero y fácil de montar.

Resumen de la invención

Este y otros objetos de la invención se consiguen mediante un alojamiento de transmisión armónica según la reivindicación 1, un sistema reductor-amplificador según la reivindicación 4, un sistema moto-reductor según la reivindicación 10 y un método para reducir la velocidad de una etapa motora según la reivindicación 11. Las reivindicaciones dependientes definen realizaciones preferidas de la presente invención.

En un primer aspecto, se propone un alojamiento para una transmisión armónica de engranajes del tipo que comprende una cinta circular rígida, una cinta flexible y un generador de ondulaciones, comprendiendo el alojamiento una primera tapa dotada de un orificio pasante, adaptada para fijarse a un primer lado de la cinta circular rígida; una segunda tapa dotada de

un orificio pasante, adaptada para fijarse a un segundo lado de la cinta circular rígida; y un eje alineante con capacidad de girar, adaptado para disponerse atravesando la transmisión armónica de engranajes y la primera y segunda tapas a través de sus respectivos orificios pasantes, de manera que la cinta circular rígida, la cinta flexible y el generador de ondulaciones permanezcan concéntricos, y para fijarse al generador de ondulaciones.

A lo largo de esta memoria se entenderá que un primer lado de la cinta circular rígida será uno del lado desde el que resulta visible el generador de ondulaciones y el lado desde el que resulta visible la cinta flexible cuando la transmisión armónica se encuentra ensamblada. El segundo lado de la cinta circular rígida será el otro del lado desde el que resulta visible el generador de ondulaciones y el lado desde el que resulta visible la cinta flexible.

El alojamiento de transmisión armónica de la invención resuelve los problemas mencionados del estado de la técnica, puesto que está adaptado para cooperar con cualquier transmisión armónica, lo que le confiere una gran versatilidad. Está provisto de los mínimos elementos posibles, dispuestos en una configuración ventajosa, lo que minimiza el peso y el tamaño del conjunto de alojamiento y transmisión armónica. Además, el alojamiento de la invención permite el único orden de montaje de la transmisión armónica en su interior, lo que imposibilita un ensamblaje incorrecto de la transmisión armónica, incluso cuando se lleva a cabo por personal inexperto, lo que garantiza su buen funcionamiento. Por último, el alojamiento de la invención mantiene de forma permanente los elementos de la transmisión armónica en una disposición concéntrica.

El alojamiento de la invención puede comprender primeros rodamientos entre el eje alineante y la segunda tapa.

La fijación de la primera tapa al primer lado de la cinta circular rígida puede realizarse directamente o con la interposición de un anillo de unión, siendo preferida la presencia de un anillo de unión en sistemas con grandes fuerzas axiales.

En un segundo aspecto, la invención propone un sistema reductor-amplificador de velocidad que comprende una transmisión armónica que comprende una cinta circular rígida, una cinta flexible y un generador de ondulaciones. El sistema reductor de velocidad comprende además una primera tapa dotada de un orificio pasante, fijada a un primer lado de la cinta circular rígida; una segunda tapa dotada de un orificio pasante, fijada a un segundo lado de la cinta circular rígida; y un eje alineante con capacidad de girar, que se dispone atravesando la transmisión armónica de engranajes y la primera y segunda tapas a través de sus respectivos orificios pasantes, de tal manera que la cinta circular rígida, la cinta flexible y el generador de ondulaciones permanecen concéntricos, estando dicho eje fijado al generador de ondulaciones y estando adaptado dicho eje para conectarse a un eje rápido.

Se entenderá como eje rápido el elemento que transmite al o recibe del sistema reductor-amplificador un movimiento de giro rápido. Cuando el sistema reductor-amplificador funciona como reductor el eje rápido corresponde a la entrada rápida de movimiento al sistema, procedente de una etapa motora. Análogamente, cuando el sistema funciona como amplifica-

dor, el eje rápido corresponderá al movimiento rápido de salida resultante de la amplificación de velocidad, para ser transmitido por ejemplo a un generador de corriente alterna.

En una realización ventajosa el sistema reductor-amplificador puede comprender primeros rodamientos entre el eje alineante y la segunda tapa.

El sistema reductor-amplificador de velocidad puede comprender segundos rodamientos entre el eje alineante y un eje lento, entendiéndose como eje lento el elemento que transmite a o recibe del exterior del sistema reductor-amplificador el movimiento de giro lento, en contraste con el movimiento de giro rápido del eje rápido definido anteriormente.

El sistema reductor-amplificador de velocidad según la invención puede comprender terceros rodamientos entre la primera tapa y el eje lento.

El sistema reductor-amplificador de la invención puede trabajar como reductor o amplificador, dependiendo de cuál entre el eje rápido y el eje lento se configure como entrada y cuál como salida.

Ventajosamente, el sistema reductor-amplificador de la invención tiene un peso inferior a 500 g, lo que supone una disminución de peso de aproximadamente un 50% con respecto a los reductores del estado de la técnica, además de mayores prestaciones mecánicas.

En un tercer aspecto se propone un sistema reductor que comprende un sistema reductor-amplificador en una configuración reductora y un motor que comprende un eje acoplado al eje alineante del sistema moto-reductor y una carcasa acoplada a una de la primera tapa o la cinta flexible.

En un cuarto aspecto de la invención se propone un método para reducir la velocidad de una etapa motora que comprende las siguientes etapas:

a. Proveer una transmisión armónica de engranajes del tipo que comprende una cinta circular rígida, una cinta flexible y un generador de ondulaciones.

b. Proveer un alojamiento de transmisión armónica de engranajes según la invención.

c. Disponer el eje alineante del alojamiento de manera que atraviese la transmisión armónica y fijar dicho eje alineante al generador de ondulaciones de la transmisión armónica.

d. Fijar la primera tapa del alojamiento a un primer lado de la cinta circular rígida y la segunda tapa del alojamiento a un segundo lado de la cinta circular rígida, de manera que el eje alineante fijado al generador de ondulaciones atraviese la primera y segunda tapas a través de sus respectivos orificios pasantes.

f. Conectar el eje alineante a una etapa motora.

g. Conectar a un eje lento una seleccionada de entre la cinta circular rígida y la cinta flexible. La otra de la cinta circular rígida y la cinta flexible será el elemento fijo o de velocidad cero.

La presente invención ofrece una estructura versátil, ligera, rígida, de fácil montaje y desmontaje, para dar solución a diversas configuraciones de montaje en las articulaciones de rotación de cualquier mecanismo.

Las características de la invención la hacen especialmente adecuada en robótica móvil, en manipuladores, en robots móviles y en mecanismos de automatización, en general. En particular, resulta óptima para cooperar con los motores de corriente continua en articulaciones de robots andantes, donde el peso y espacio son factores a minimizar y optimizar lo máximo posible.

Ventajosamente, el orden de montaje en el sistema reductor-amplificador de la invención cumple con las especificaciones de ensamblaje requeridas para el correcto funcionamiento de la transmisión armónica y sólo existe una manera de montarlo, lo que garantiza su correcto ensamblaje. En particular, el montaje de la transmisión armónica en el alojamiento comprende los siguientes pasos: fijar el eje alineante del alojamiento al generador de ondulaciones; ensamblar la cinta circular rígida y la cinta flexible; y ensamblar el generador de ondulaciones fijo al eje alineante con el conjunto de la cinta circular rígida y la cinta flexible, de manera que el eje alineante atraviese los tres elementos de la transmisión armónica.

Estos y otros aspectos de la invención serán evidentes a partir de y se aclararán con referencia a las realizaciones descritas más adelante en el presente documento.

Breve descripción de las figuras

La invención se entenderá mejor y sus numerosos objetos y ventajas serán más evidentes para un experto en la materia mediante la referencia a las siguientes figuras, junto con la memoria descriptiva adjunta, en las que:

La figura 1 muestra un corte longitudinal de un sistema reductor-amplificador según un ejemplo de realización preferida de la invención, en una configuración de reducción.

La figura 2 muestra una vista oblicua de un corte longitudinal del reductor de la figura 1.

La figura 3 muestra una vista oblicua frontal del reductor de la figura 1.

La figura 4 muestra un corte longitudinal de una realización del sistema reductor-amplificador de la invención en una configuración de reducción en la que tanto la entrada motriz como la salida están ubicadas en el lado de la cinta flexible.

La figura 5 muestra una vista oblicua de un corte longitudinal del reductor de la figura 4.

La figura 6 muestra una vista oblicua trasera del reductor de la figura 4.

La figura 7 muestra un corte longitudinal de un sistema moto-reductor según la invención.

La figura 8 muestra una vista oblicua del corte longitudinal del sistema moto-reductor de la figura 7.

En todas las figuras los mismos números de referencia se refieren a los mismos elementos.

Descripción detallada de una realización preferida

En las figuras 1-3 se muestra una realización preferida del alojamiento y el sistema reductor-amplificador de la invención, configurado en esta realización como reductor. En particular, se observan la primera tapa (1), la segunda tapa (2) y el eje alineante (3) del alojamiento, y una transmisión armónica que contiene una cinta circular rígida (5), una cinta flexible (6) y un generador de ondulaciones (7).

El eje alineante (3) está fijado al generador de ondulaciones (7), que se toma como entrada motriz, para transmitir al generador de ondulaciones (7) el movimiento de giro rápido procedente de una etapa motora, transmitido en este caso por una polea (11). La primera tapa (1) está fijada a un primer lado de la cinta circular rígida (5), el lado desde el que resulta visible la cinta flexible (6). En esta realización la fijación de la primera tapa (1) a la cinta circular rígida (5) se realiza con la intermediación de un anillo de unión (4). La segunda tapa (2) del alojamiento está fijada al lado opuesto de la cinta circular rígida (5), es decir, el lado

desde el que resulta visible el generador de ondulaciones (7). La función de la primera y segunda tapas (1, 2) y del anillo de unión (4) es encapsular y dar soporte al conjunto. Estas piezas, en unión con la cinta circular rígida (5), pueden formar parte de uno de los eslabones del mecanismo, ya sea el fijo o el seguidor. La cinta flexible (6) formará parte del otro eslabón del mecanismo.

En la presente realización se ha configurado la cinta flexible (6) como eslabón seguidor, para transmitir el movimiento de giro reducido a un eje lento y el conjunto de la primera y segunda tapas (1, 2), anillo de unión (4) y cinta circular rígida (5) como eslabón fijo.

El eje alineante (3), además de unir el generador de ondulaciones (7) con la etapa motora, garantiza que las tres piezas de la transmisión armónica se encuentren concéntricas en todo momento.

En esta realización preferida se incluyen en el sistema reductor primeros rodamientos (8) entre el eje alineante (3) y la segunda tapa (2) y segundos rodamientos (9) entre el eje alineante (3) y el eje lento, lo que favorece aún más la disposición concéntrica del generador de ondulaciones (7) y la cinta flexible (6). El sistema reductor de esta realización presenta además terceros rodamientos (10) que favorecen la disposición concéntrica de la cinta flexible (6) y la cinta circular rígida (5). De esta manera los tres elementos se mantienen concéntricos durante el funcionamiento del sistema reductor, asegurando su buen desempeño.

La combinación del eje alineante (3) y los rodamientos primero, segundo y tercero (8, 9, 10) colocados de forma estratégica favorecen la alineación de los tres elementos de la transmisión armónica, incluso después del montaje. De esta manera el sistema reductor-amplificador de la invención garantiza una buena transmisión de cargas y de esfuerzos a lo largo del sistema.

En la realización de la invención, la fijación de la cinta flexible (6) al eje lento en el eslabón seguidor se realiza mediante elementos cilíndricos de cuerpo rectificado, que eliminan toda posibilidad de holgura entre la cinta flexible (6) y el eje lento.

Aunque en la presente realización se ha tomado el generador de ondulaciones como entrada motriz y el eje lento como salida, lo que configura el sistema reductor-amplificador como reductor de velocidad, igualmente se puede tomar el eje lento como entrada de un movimiento de giro de baja velocidad y alto par y el generador de ondulaciones como salida a un eje rápido de un movimiento de giro de alta velocidad y bajo par, configurando con ello el sistema reductor-amplificador como un amplificador de velocidad. En esta configuración amplificadora podría conectarse al eje rápido de salida, por ejemplo, un generador de corriente alterna.

La presente invención asegura una mayor fiabilidad en la transmisión, libre de holguras, que resulta crítica para el control de la estabilidad en articulaciones.

Con la presente invención se evita el uso de piezas intermedias en la transmisión de potencia entre el sistema reductor-amplificador y el eje lento, eliminándose así piezas que pueden desgastarse o fallar con el uso, el roce y los impactos.

Ventajosamente, con la presente invención, gracias a la configuración del eje alineante (3) es posible tener la entrada y la salida del movimiento en lados

opuestos o en un mismo lado, lo que abre dos posibilidades de configuraciones de montajes.

En la primera opción, tal como se muestra en las Figuras 1-3, la conexión con el eje rápido se encuentra en un lado del sistema reductor, y la unión de la cinta flexible (6) con el eje lento, en el lado opuesto. Esta configuración es especialmente ventajosa para mecanismos con transmisión por correa entre el motor y la entrada al sistema reductor, puesto que brinda gran espacio para la colocación de dicho mecanismo. No obstante, esta configuración es también adecuada para acoplamiento directo con el motor.

En la segunda opción, que se muestra en las Figuras 4-6, tanto la entrada como la salida del movimiento se encuentran en la parte de la unión de la cinta flexible (6) con el eje lento. Esta configuración es adecuada para sistemas de transmisión por correa o, ventajosamente, para transmisión directa con motores pequeños, donde el motor puede ir acoplado directamente sobre la unión con la cinta flexible (6).

Esta última realización permite la integración del sistema reductor-amplificador en una configuración reductora y la etapa motora en un sistema moto-reductor ya ensamblado, de múltiples aplicaciones y listo para ser empleado. Las salidas del sistema moto-reductor serían bajas revoluciones por minuto y altos pares. La entrada sería la señal común de control de un motor de corriente continua, voltaje. Ventajosa-

mente, el sistema moto-reductor permite que sea empleado directamente en todo mecanismo, constituyendo un producto integrado de amplia aplicación y gran demanda en el mercado de la automatización.

En las Figuras 7 y 8 se muestra un ejemplo de realización de un sistema moto-reductor con la entrada y salida del movimiento en el lado de la cinta flexible (6). Se observa que el eje del motor (13) está unido al eje alineante (3) para transmitir el movimiento rápido del motor (12) al generador de ondulaciones (7), fijo a su vez al eje alineante (3). En el ejemplo de estas figuras la unión del eje del motor (13) con el eje alineante (3) se lleva a cabo a través de una chaveta (15), pero son igualmente posibles otros medios de unión. Además, la carcasa del motor (14) está unida a la cinta flexible (5), en este caso mediante tornillos-fijas de cuerpo rectificado, aunque otros medios de unión también son posibles.

La disposición del resto de elementos es análoga a la de los ejemplos anteriores, con la primera y segunda tapas (1, 2) fijas a la cinta circular rígida (6), siendo en este caso directa la unión con la primera tapa (1), es decir, sin la presencia de un anillo de unión.

En esta configuración, bien la carcasa del motor (14) o bien el conjunto de primera y segunda tapas (1, 2) y cinta circular rígida (6), constituirá el eje lento de salida del movimiento, mientras que el otro será el elemento fijo o tierra.

REIVINDICACIONES

1. Alojamiento para una transmisión armónica de engranajes del tipo que comprende una cinta circular rígida (5), una cinta flexible (6) y un generador de ondula-

ciones (7), comprendiendo el alojamiento:
una primera tapa (1) dotada de un orificio pasante, adaptada para fijarse a un primer lado de la cinta circular rígida (5);

una segunda tapa (2) dotada de un orificio pasante, adaptada para fijarse a un segundo lado de la cinta circular rígida (5); y

un eje alineante (3) con capacidad de girar, adaptado para disponerse atravesando la transmisión armónica de engranajes y la primera y segunda tapas (1, 2) a través de sus respectivos orificios pasantes, de manera que la cinta circular rígida (5), la cinta flexible (6) y el generador de ondulaciones (7) permanezcan concéntricos, y para fijarse al generador de ondulaciones (7).

2. Alojamiento para una transmisión armónica de engranajes según la reivindicación 1, que comprende primeros rodamientos (8) entre el eje alineante (3) y la segunda tapa (2).

3. Alojamiento para una transmisión armónica de engranajes según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la fijación de la primera tapa (1) al primer lado de la cinta circular rígida (5) se realiza con la interposición de un anillo de unión (4).

4. Sistema reductor-amplificador de velocidad que comprende:

una transmisión armónica de engranajes que comprende una cinta circular rígida (5), una cinta flexible (6) y un generador de ondulaciones (7), estando una de la cinta circular rígida (5) y la cinta flexible (6) adaptada para conectarse con un eje lento;

una primera tapa (1) dotada de un orificio pasante, fijada a un primer lado de la cinta circular rígida (5);

una segunda tapa (2) dotada de un orificio pasante, fijada a un segundo lado de la cinta circular rígida (5); y

un eje alineante (3) con capacidad de girar, estando dispuesto dicho eje (3) atravesando la transmisión armónica de engranajes y la primera y segunda tapas (1, 2) a través de sus respectivos orificios pasantes, de manera que la cinta circular rígida (5), la cinta flexible (6) y el generador de ondulaciones (7) permanezcan concéntricos, estando dicho eje alineante (3) fijado al generador de ondulaciones (7) y estando adaptado dicho eje (3) para conectarse a un eje rápido.

5. Sistema reductor-amplificador de velocidad según la reivindicación 4, que comprende primeros rodamientos (8) entre el eje alineante (3) y la segunda tapa (2).

6. Sistema reductor-amplificador de velocidad según la reivindicación 4 ó 5 que comprende segundos rodamientos (9) entre el eje alineante (3) y un eje lento.

7. Sistema reductor-amplificador de velocidad según la una cualquiera de las reivindicaciones 4-6 que comprende terceros rodamientos (10) entre la primera tapa (1) y el eje lento.

8. Sistema reductor-amplificador de velocidad según una cualquiera de las reivindicaciones 4-7, en el que la conexión del eje alineante (3) con el eje rápido y la conexión de dicha una de la cinta circular rígida (5) y la cinta flexible (6) con el eje lento están previstas para realizarse en lados opuestos del sistema reductor-amplificador.

9. Sistema reductor-amplificador de velocidad según una cualquiera de las reivindicaciones 4-7, en el que la conexión del eje alineante (3) con el eje rápido y la conexión de dicha una de la cinta circular rígida (5) y la cinta flexible (6) con el eje lento están previstas para realizarse en un mismo lado del sistema reductor-amplificador.

10. Sistema moto-reductor que comprende un sistema reductor-amplificador de velocidad según la reivindicación 9; y

un motor (12) que comprende un eje (13) acoplado al eje alineante (3) del sistema reductor-amplificador para transmitirle un movimiento rápido de giro y una carcasa (14) acoplada a una de la primera tapa (1) o la cinta flexible (5).

11. Método para reducir la velocidad de un motor, que comprende las siguientes etapas:

a. proveer una transmisión armónica de engranajes del tipo que comprende una cinta circular rígida (5), una cinta flexible (6) y un generador de ondulaciones (7);

b. proveer un alojamiento de transmisión armónica de engranajes según una de las reivindicaciones 1 ó 2;

c. disponer el eje alineante (3) del alojamiento de manera que atraviere la transmisión armónica y fijar dicho eje alineante (3) al generador de ondulaciones (7);

d. fijar la primera tapa (1) del alojamiento a un primer lado de la cinta circular rígida (5) y la segunda tapa (2) del alojamiento a un segundo lado de la cinta circular rígida (7), de manera que el eje alineante (3) fijado al generador de ondulaciones (7) atraviere la primera y segunda tapas (1, 2) a través de sus respectivos orificios pasantes;

f. conectar el eje alineante (3) a una etapa motora; y

g. conectar a un eje lento una seleccionada de entre la cinta circular rígida (5) y la cinta flexible (6).

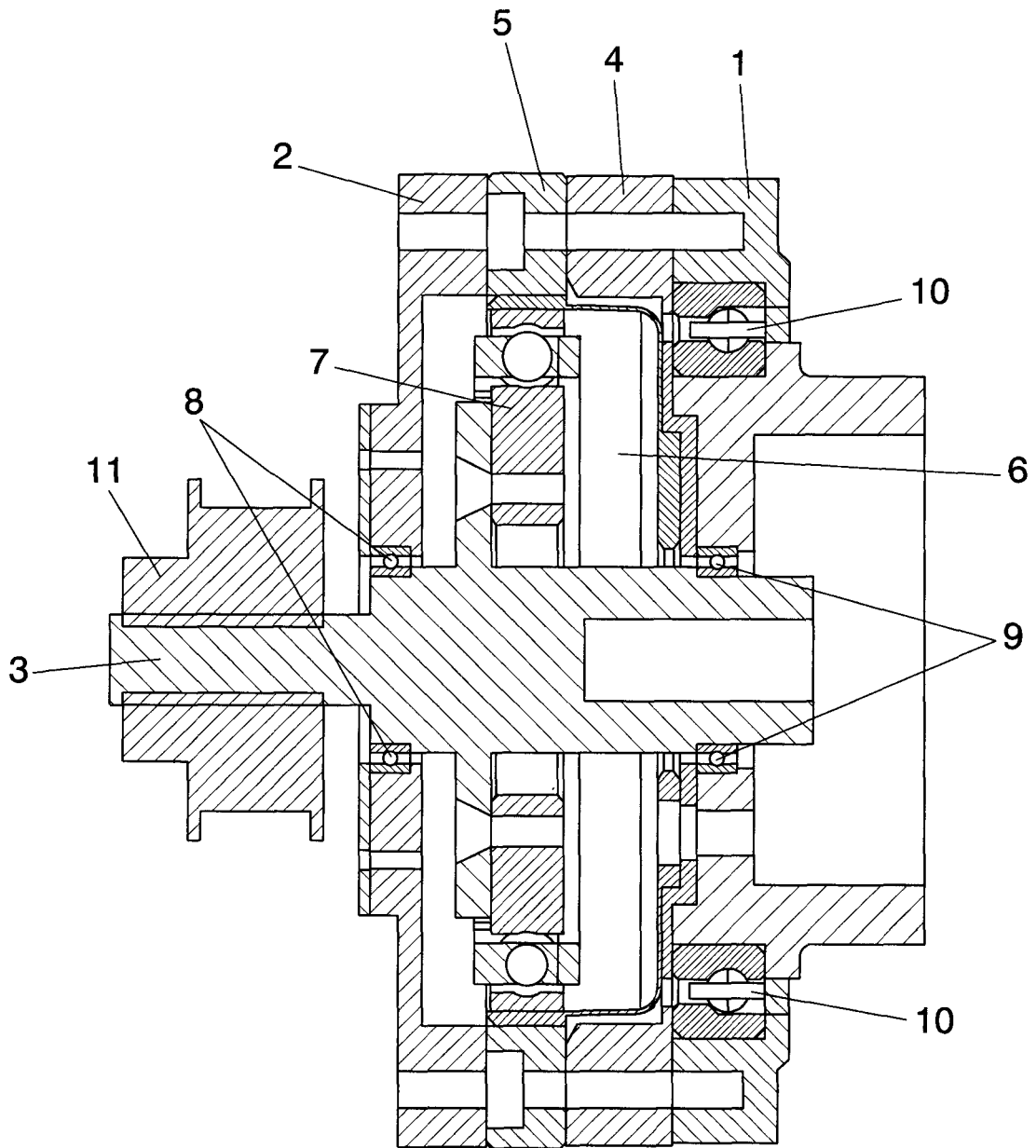
12. Método para reducir la velocidad de un motor según la reivindicación 11, en el que la etapa c comprende:

c1. fijar el eje alineante (3) del alojamiento al generador de ondulaciones (7);

c2. ensamblar la cinta circular rígida (5) y la cinta flexible (6); y

c3. ensamblar el generador de ondulaciones (7) fijo al eje alineante (3) con el conjunto de la cinta circular rígida (5) y la cinta flexible (6), de manera que el eje alineante (3) atraviere los tres elementos de la transmisión armónica.

13. Método para reducir la velocidad de un motor según la reivindicación 11 ó 12, en el que la primera tapa (1) del alojamiento se fija al primer lado de la cinta circular rígida (5) con la interposición de un anillo de unión (4) entre la primera tapa (1) y la cinta circular rígida (7).



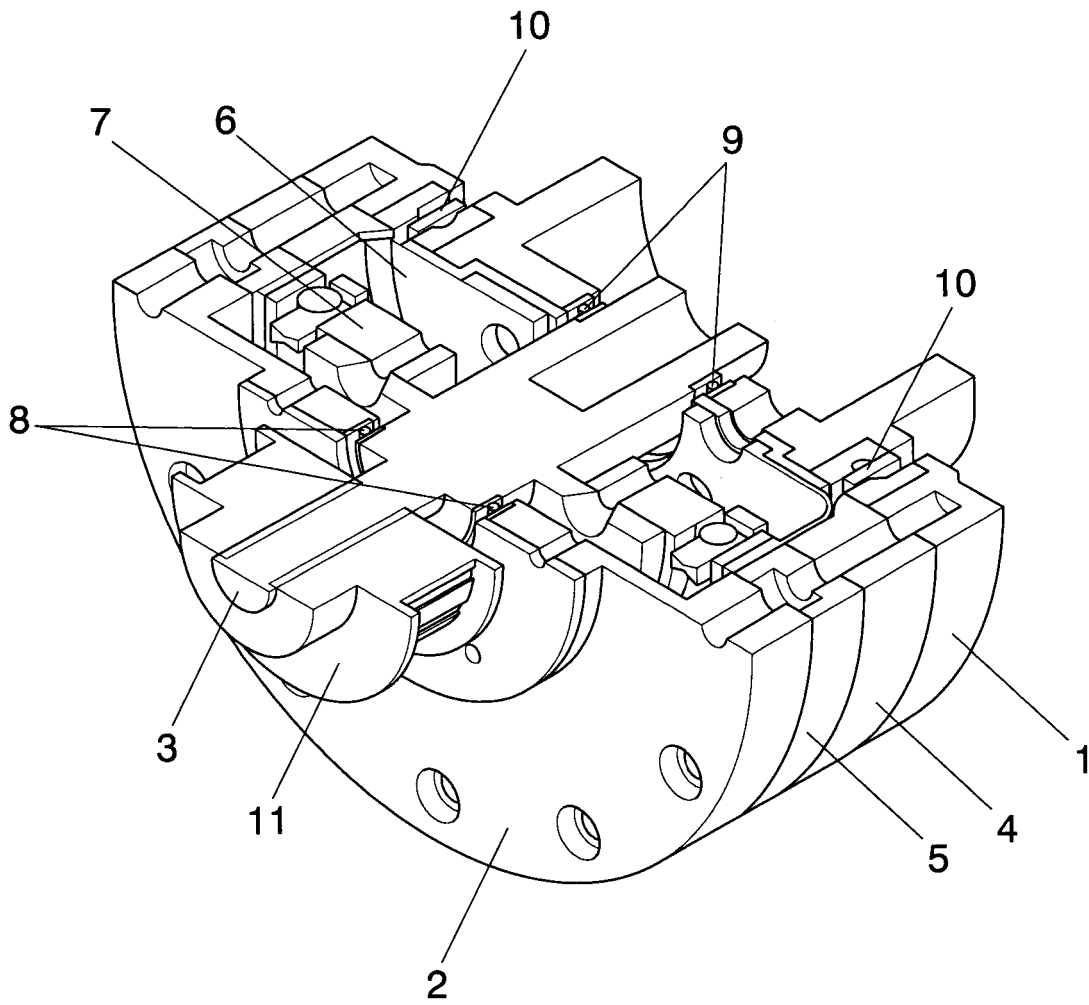


FIG. 2

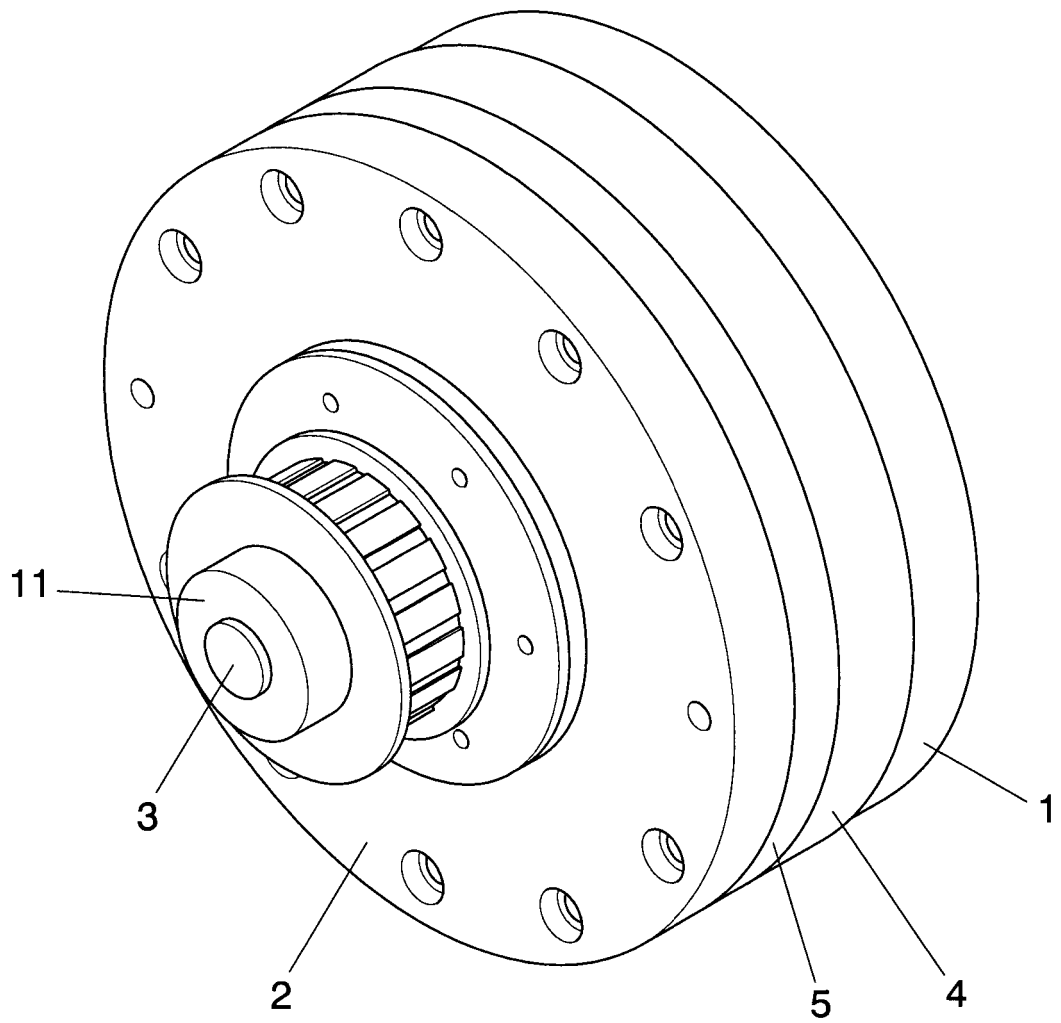
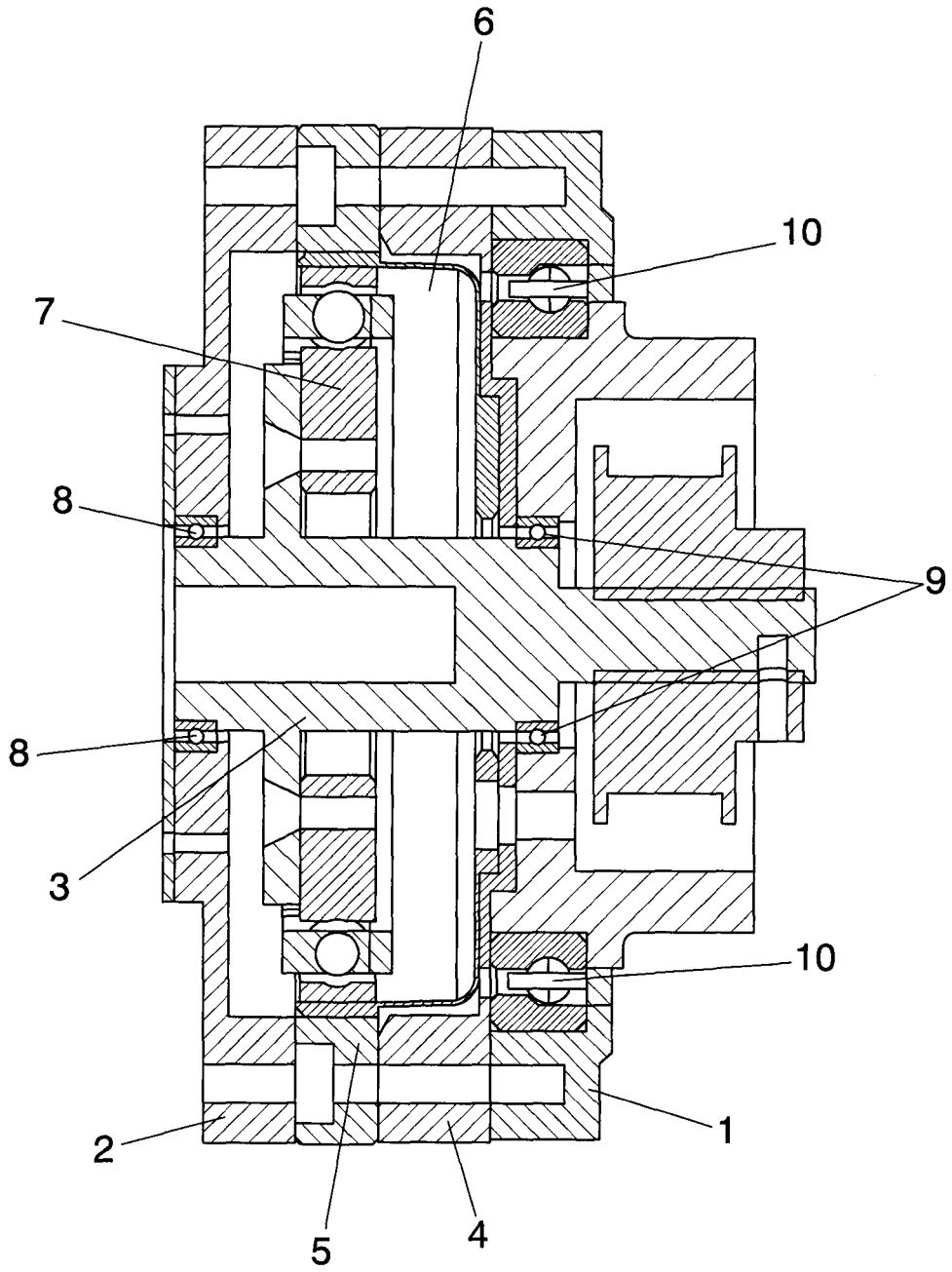


FIG. 3



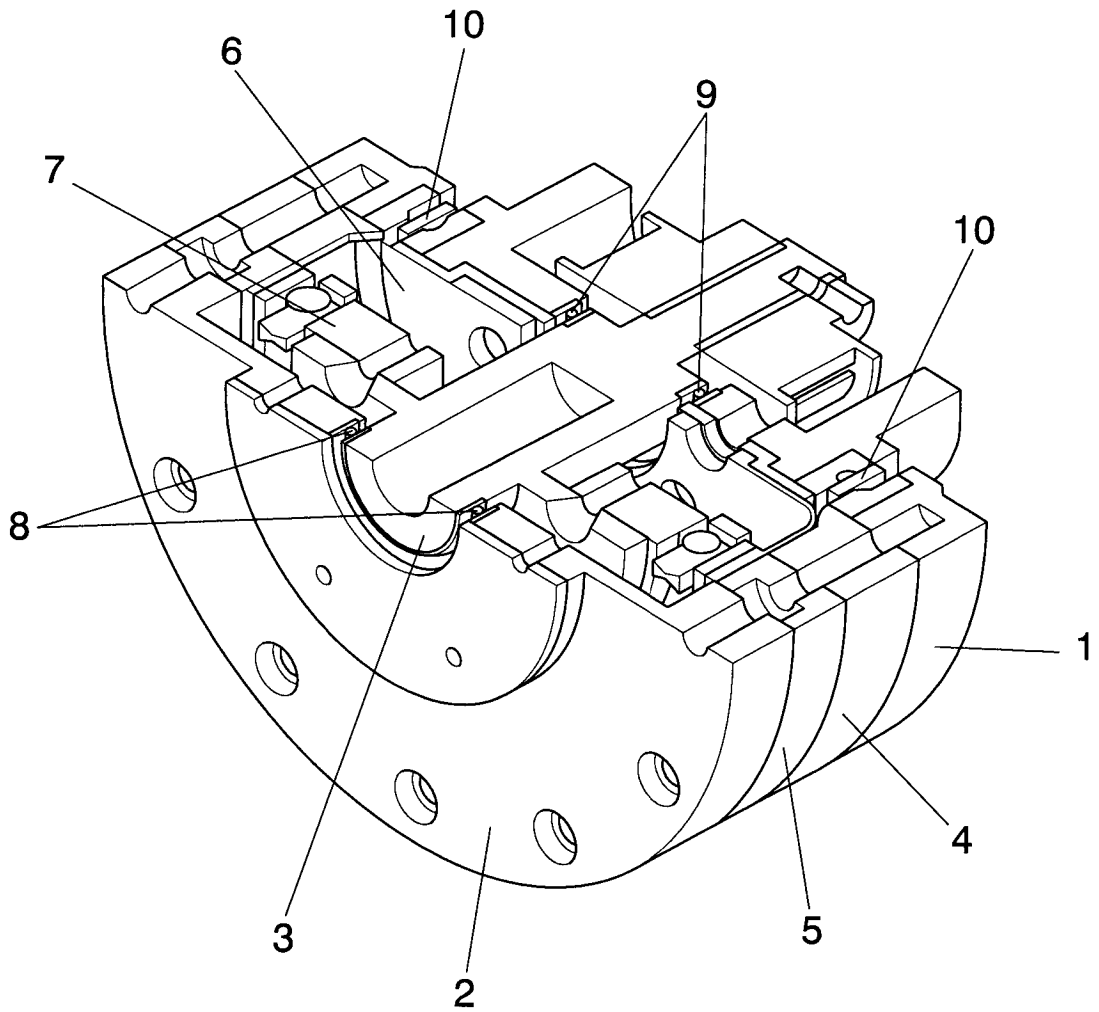


FIG. 5

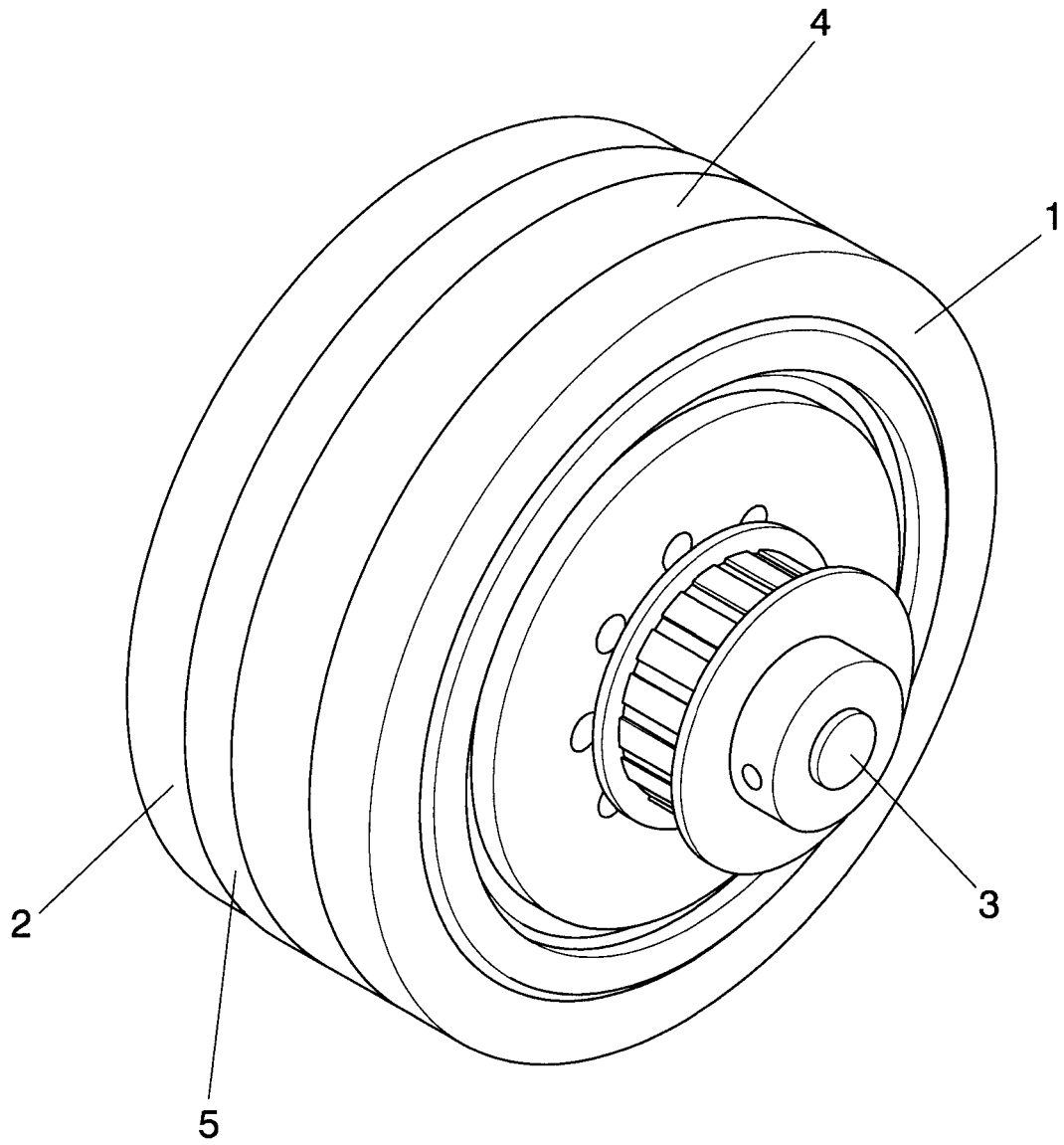


FIG. 6

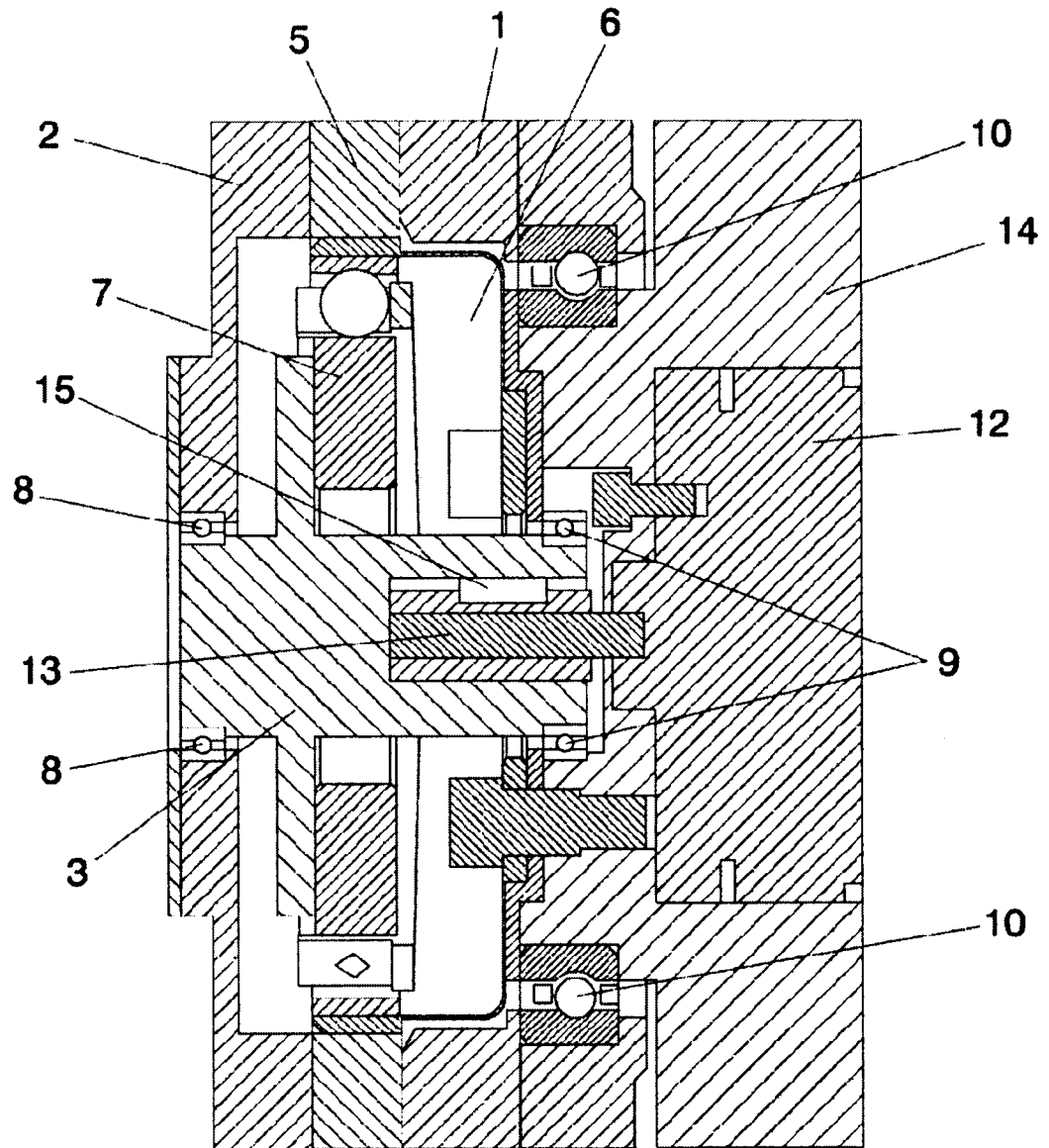


FIG. 7

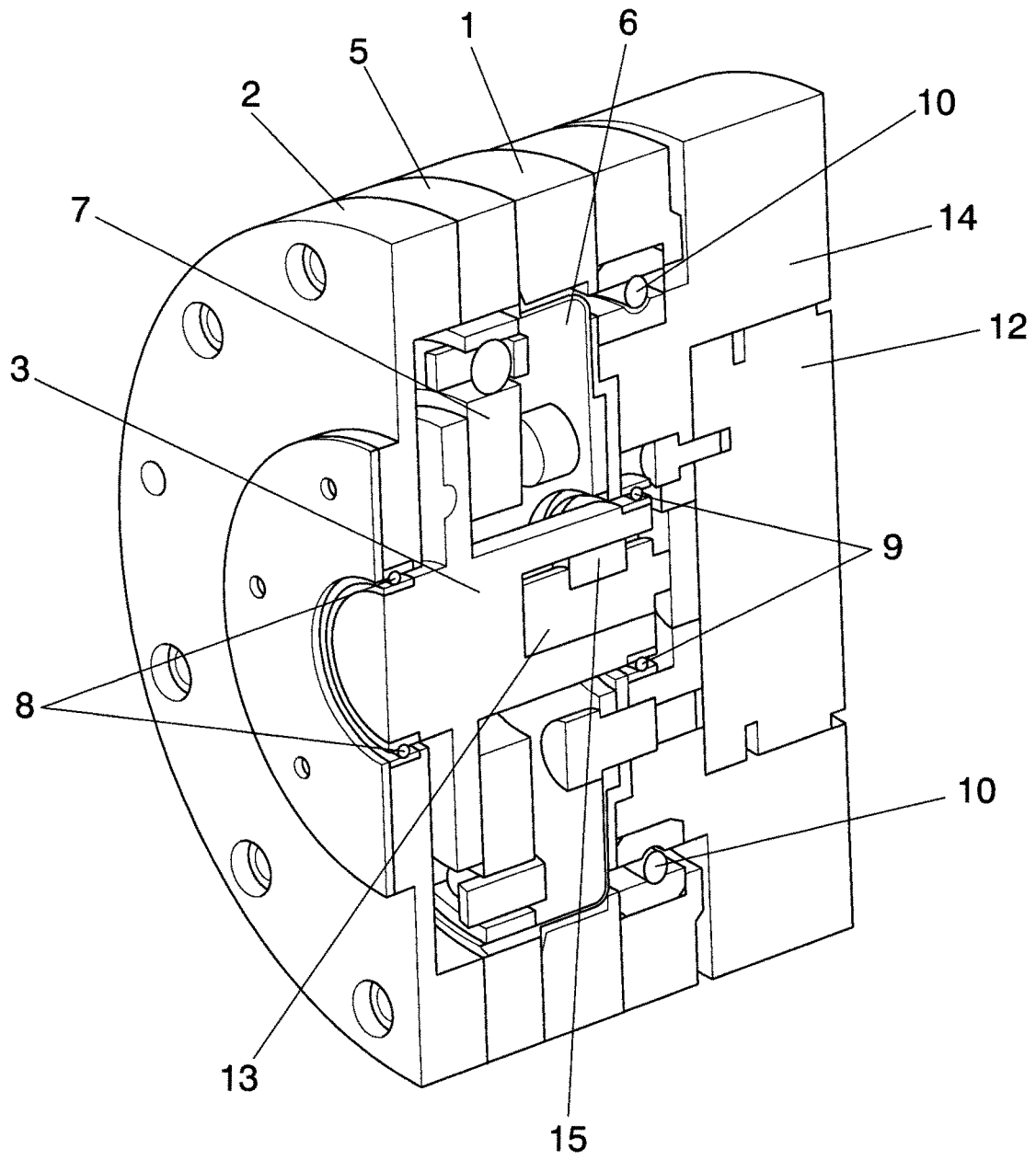


FIG. 8



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②¹ N.º solicitud: 200900927

②² Fecha de presentación de la solicitud: 03.04.2009

③² Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤¹ Int. Cl.: **F16H1/32** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ ⁶ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	EP 945650 A1 (HARMONIC DRIVE SYSTEMS) 29.09.1999, documento completo.	1-2,4-6,8-13
A	US 20020026852 A1 (KIYOSAWA et al.) 07.03.2002, documento completo.	1-2,4-8,10-13
A	EP 1764530 A1 (HONDA MOTOR) 21.03.2007, párrafos 1-10; figuras 12-13.	1-2,4-8,10-13
A	EP 130763 A1 (USM) 09.01.1985, figura.	1

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones n.º:

Fecha de realización del informe
23.01.2012

Examinador
S. Gómez Fernández

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

F16H

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 23.01.2012

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-13	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-13	SI
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	EP 945650 A1 (HARMONIC DRIVE SYSTEMS)	29.09.1999
D02	US 20020026852 A1 (KIYOSAWA et al.)	07.03.2002
D03	EP 1764530 A1 (HONDA MOTOR)	21.03.2007

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración*** Reivindicación 1ª**

D01 divulga [véase figura 2] un alojamiento para una transmisión armónica de engranajes [TAE en lo sucesivo] del tipo que comprende una "cinta" circular rígida (5), una "cinta" flexible (6) y un generador de ondulaciones (7), comprendiendo el alojamiento:

- Una primera tapa (520) dotada de un orificio pasante, dispuesta a un primer lado (izquierdo en figura) de la cinta circular rígida (5).

- Una segunda tapa (510) dotada de un orificio pasante, adaptada para fijarse a un segundo lado (derecho) de la cinta circular rígida (5).

- Un eje alineante (550) con capacidad de girar [respecto a dichas tapas], adaptado para disponerse atravesando la TAE y las dos tapas (520, 510) a través de sus respectivos orificios pasantes, de manera que la cinta rígida (5), la cinta flexible (6) y el generador de ondulaciones (7) permanecen concéntricos, y estando dicho eje alineante (550) fijado al generador de ondulaciones (7).

A diferencia de la invención reivindicada, D01 no prevé que la primera tapa (520) esté fijada al primer lado (izquierdo) de la cinta rígida (5), sino que entre ellas está dispuesto un rodamiento (8).

Por otro lado, D02 divulga [véase figura 1] un alojamiento para una TAE del tipo reivindicado, pero tampoco puede considerarse que la pieza (20) sea una primera tapa propiamente dicha, ya que ejerce además la función de pista exterior del rodamiento (6).

Así mismo, D03 divulga - véase figura 13 - un alojamiento para una TAE del tipo reivindicado, pero también carece de la primera tapa reivindicada.

Por tanto, a la vista de los documentos más relevantes encontrados en el estado de la técnica, puede afirmarse que la invención reivindicada parece ser nueva y con actividad inventiva en el sentido de los Art. 6 y 8 LP, respectivamente, en tanto que ni se ha encontrado idénticamente anticipada, ni se han encontrado indicios que orientasen al experto en la materia a llegar a los términos reivindicados.

*** Reivindicaciones 2 a 13**

Dado que estas reivindicaciones comprenden también el alojamiento de la reivindicación 1, puede afirmarse también que parecen ser nuevas y con actividad inventiva en el sentido de los Art 6 y 8 LP, respectivamente.