

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 822 912**

51 Int. Cl.:

F16H 55/08 (2006.01)

F16H 1/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.11.2017** **E 17202338 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.07.2020** **EP 3486527**

54 Título: **Piñón satélite de rueda de dentado helicoidal y rueda de dentado helicoidal interior para un engranaje planetario**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.05.2021

73 Titular/es:

IMS GEAR SE & CO. KGAA (100.0%)
Heinrich-Hertz-Straße 16
78166 Donaueschingen, DE

72 Inventor/es:

KOOP, MATTHIAS;
ALBERT, SIMON y
KIENINGER, MATTHIAS

74 Agente/Representante:

TORNER LASALLE, Elisabet

ES 2 822 912 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

Piñón satélite de rueda de dentado helicoidal y rueda de dentado helicoidal interior para un engranaje planetario

5 La presente invención se refiere a un piñón satélite de rueda de dentado helicoidal y a una rueda de dentado helicoidal interior para un engranaje planetario de rueda de dentado helicoidal para un dispositivo de ajuste para el ajuste de dos componentes ajustables uno con respecto a otro. Además, la invención se refiere a un engranaje planetario de rueda de dentado helicoidal con al menos un piñón satélite de rueda de dentado helicoidal de este tipo y una rueda de dentado helicoidal interior para un dispositivo de ajuste de este tipo.

10 Los engranajes planetarios se usan en muchas cadenas cinemáticas, ya que posibilitan grandes relaciones de transmisión o reducción en un espacio pequeño. Un ámbito de aplicación es el de los accionamientos auxiliares para vehículos de motor, con los que se pueden mover relativamente entre sí dos partes del vehículo ajustables una con respecto a otra. Un ejemplo de tales accionamientos auxiliares son las disposiciones de actuadores electromecánicos, que se emplean, entre otras cosas, para el accionamiento de frenos de estacionamiento de vehículos de motor. Se emplean otros accionamientos auxiliares, por ejemplo, para ajustes longitudinales de los
15 asientos, ajustes del portón trasero, de los elevalunas y ajustes de los techos corredizos. Ya que en los vehículos de motor el espacio disponible es limitado, en este caso los engranajes planetarios pueden hacer valer sus ventajas de manera particular.

Otro ámbito de aplicación es, por ejemplo, el de accionamientos para ventanas y persianas de edificios, que desempeñan un papel cada vez más importante en la creciente digitalización de los edificios, a la que se hace
20 referencia con la expresión "hogar inteligente".

En el caso de los accionamientos auxiliares se emplean casi sin excepción motores eléctricos como fuente de accionamiento. Los motores eléctricos usados típicamente giran con frecuencia con una velocidad de giro comparativamente alta, de modo que se requieren altas relaciones de reducción para poder ajustar los componentes entre sí con el movimiento comparativamente lento deseado. Además, los pares que genera el motor eléctrico con
25 frecuencia no son suficientes para poder mover los componentes, por lo que también por este motivo son necesarias relaciones de reducción.

A pesar de que los engranajes planetarios conocidos pueden proporcionar altas relaciones de transmisión o de reducción, las mismas no son suficientes en algunos ámbitos de aplicación, por lo que surge la obligación de emplear engranajes de dos o más etapas en los que están dispuestos dos o más engranajes planetarios en la
30 cadena cinemática. Por ello aumenta la complejidad de la cadena cinemática, haciendo más complicada la fabricación, incrementando la probabilidad de avería y ampliando el espacio constructivo en comparación con un engranaje planetario de rueda de dentado helicoidal de una etapa.

Una forma de aumentar las relaciones de transmisión o de reducción de engranajes planetarios radica en el uso de los llamados "engranajes coaxiales". Las ruedas dentadas de los engranajes planetarios habituales están
35 configuradas como ruedas cilíndricas de dientes rectos. En los engranajes coaxiales, la rueda principal está configurada como un tornillo sin fin y los piñones satélite están configurados con un dentado de piñón satélite adaptado correspondientemente. La rueda con dentado interior presenta un dentado interior que se corresponde con el dentado de piñón satélite.

Una característica particularmente llamativa de tales engranajes coaxiales es el hecho de que los ejes de piñón
40 satélite no son paralelos al eje de giro del tornillo sin fin, sino que tienen un recorrido inclinado con respecto al mismo. Al menos a este respecto, la expresión "engranaje coaxial" no es aplicable, por lo que tales engranajes se denominan en lo sucesivo engranajes planetarios de tornillo sin fin. Tales engranajes planetarios de tornillo sin fin se desvelan, por ejemplo, en los documentos WO 2015/036328 A1, US 1 276 855 A, WO 2014/108144 A1 y EP 2 166 252 A1. Además de las altas relaciones de transmisión o reducción, tales engranajes planetarios de tornillo sin fin
45 dan lugar a un comportamiento de funcionamiento suave con baja generación de ruido.

En los engranajes planetarios convencionales, los piñones satélite están configurados como ruedas cilíndricas de dientes rectos, que presentan una sección transversal cilíndrica en relación con un plano de corte que tiene su recorrido a través del eje de piñón satélite. Debido al hecho de que la rueda principal está configurada como un tornillo sin fin y los ejes de piñón satélite tienen un recorrido inclinado con respecto al eje de giro del tornillo sin fin, se tiene que adaptar la sección transversal de los piñones satélite para asegurar un engrane uniforme con el tornillo sin fin a lo largo de toda la anchura del dentado de piñón satélite. La sección transversal, al menos en el interior del
50 dentado de piñón satélite, presenta un abombamiento o una convexidad más o menos pronunciada, de modo que, dependiendo del diseño, pueden resultar piñones satélite casi esféricos, como es el caso de los piñones satélite desvelados en el documento EP 2 166 252 B1.

Sin embargo, los piñones satélite abombados o convexos de este modo presentan una entalladura en relación con el eje de piñón satélite, de modo que en el caso de que se hayan de producir en el procedimiento de fundición, se necesitan dos moldes que se ponen en contacto en un plano que tiene su recorrido perpendicular al eje de piñón satélite y a través de la circunferencia radialmente más exterior del piñón satélite. En este plano, los dos moldes se separan de nuevo uno de otro para el desmoldeo, de modo que se forma allí una rebaba de separación en el piñón satélite. Como se ha mencionado anteriormente, los engranajes planetarios de tornillo sin fin se caracterizan por un comportamiento de funcionamiento suave con baja generación de ruido. Sin embargo, debido a la rebaba de separación, la generación de ruido aumenta, por lo que una ventaja esencial de los engranajes planetarios de tornillo sin fin se vuelve a anular al menos parcialmente. Dado que también las ruedas con dentado interior para proporcionar un engrane uniforme a lo largo de toda la anchura del dentado de piñón satélite presentan asimismo un abombamiento o una convexidad correspondiente, también en este caso se genera una rebaba de separación cuando la rueda con dentado interior se produce en el procedimiento de fundición. La rebaba de separación también conduce a una mayor generación de ruido en la rueda con dentado interior.

El objetivo de una forma de realización de la presente invención es indicar un piñón satélite de rueda de dentado helicoidal para un engranaje planetario de rueda de dentado helicoidal, que se pueda producir en el procedimiento de fundición y que conduzca a una baja generación de ruido durante el funcionamiento del engranaje planetario de rueda de dentado helicoidal. Además, una configuración de la presente invención se basa en el objetivo de crear una rueda de dentado helicoidal interior para un engranaje planetario de rueda de dentado helicoidal, que se pueda producir en el procedimiento de fundición y que conduzca a una baja generación de ruido durante el funcionamiento del engranaje planetario de rueda de dentado helicoidal. Además, una configuración de la invención se basa en el objetivo de proporcionar un engranaje planetario de rueda de dentado helicoidal que dé lugar a una baja generación de ruido durante el funcionamiento y que se pueda montar de forma sencilla.

Este objetivo se resuelve con las características indicadas en las reivindicaciones 1, 4 y 7. Las formas de realización ventajosas son objeto de las reivindicaciones dependientes.

Una forma de realización de la invención se refiere a un piñón satélite de rueda de dentado helicoidal para un engranaje planetario de rueda de dentado helicoidal para un dispositivo de ajuste para el ajuste de dos componentes ajustables uno con respecto a otro, definiendo el piñón satélite de rueda de dentado helicoidal un eje de piñón satélite y comprendiendo un dentado de piñón satélite con un primer extremo de dentado de piñón satélite y un segundo extremo de dentado de piñón satélite, estando dispuestos el primer extremo de dentado de piñón satélite y el segundo extremo de dentado de piñón satélite en relación con el eje de piñón satélite con separación entre sí, presentando el dentado de piñón satélite un diámetro que aumenta o disminuye desde el primer extremo de dentado de piñón satélite hasta el segundo extremo de dentado de piñón satélite.

Si bien es cierto que la presente invención se refiere principalmente a engranajes planetarios de rueda de dentado helicoidal, se puede aplicar sin limitación alguna a engranajes planetarios de tornillo sin fin, tal y como se desvela en los documentos WO 2015/036328 A1 y EP 2 166 252 A1. Los engranajes planetarios de rueda de dentado helicoidal y los engranajes planetarios de tornillo sin fin presentan grandes similitudes, pero se diferencian sobre todo en el siguiente punto: mientras que en los engranajes planetarios de rueda de dentado helicoidal existe un contacto puntual con los engranajes planetarios de rueda de dentado helicoidal en la rueda de dentado helicoidal, que bajo carga se convierte en una llamada elipse de presión, en un engranaje planetario de tornillo sin fin existe un contacto lineal debido a la forma globoide de la sección de dentado del tornillo sin fin y los piñones satélite. Sin embargo, dado que los piñones satélite en el caso de ambos tipos de engranajes planetarios presentan un abombamiento, el problema de la rebaba de separación también se produce en ambos tipos si los piñones satélite se producen en el procedimiento de fundición.

Según se propone, el dentado de piñón satélite presenta un diámetro que aumenta o disminuye desde el primer extremo de dentado de piñón satélite hasta el segundo extremo de dentado de piñón satélite. Esta característica ha de entenderse de tal manera que, partiendo de un extremo de dentado de piñón satélite hasta el otro extremo de dentado de piñón satélite, el diámetro solo aumenta o solo disminuye, pero en ningún caso aumenta y disminuye. En cualquier caso, el dentado de piñón satélite presenta en un extremo de dentado de piñón satélite un diámetro diferente que en el otro extremo de dentado de piñón satélite. A este respecto, también se incluye el caso de que el diámetro del dentado de piñón satélite permanece sin cambios por secciones. De este modo se consigue que no se genere ninguna entalladura en relación con el eje de piñón satélite y, por lo tanto, la totalidad del dentado de piñón satélite se pueda fabricar en un molde. La rebaba de separación se puede disponer en el exterior del dentado de piñón satélite. Para el desmoldeo se puede extraer el piñón satélite del molde con un movimiento dirigido en paralelo al eje de piñón satélite. Dependiendo de la configuración del dentado de piñón satélite, el piñón satélite se debe girar alrededor del eje de piñón satélite con respecto al molde durante el desmoldeo. Por ello se puede producir el dentado de piñón satélite sin rebaba de separación, de modo que se omite la generación de ruido causada por una rebaba de separación.

El piñón satélite de rueda de dentado helicoidal se puede usar con una adaptación correspondiente del dentado de

piñón satélite para un engranaje planetario de tornillo sin fin, en el que se dan las mismas ventajas.

Los componentes ajustables uno con respecto a otro con el dispositivo de ajuste pueden ser partes de vehículo, tales como asientos de vehículo, portones traseros, ventanillas o techos corredizos. Los componentes también pueden ser, no obstante, ventanas, estores o persianas de edificios o barcos. Las propiedades acústicas del dispositivo de ajuste equipado con el soporte de piñón propuesto difieren claramente de dispositivos de ajuste conocidos, de modo que se puede lograr una menor generación de ruido.

Según otra forma de realización, el piñón satélite está compuesto por plástico y está moldeado, en particular mediante moldeo por inyección. Como plásticos son especialmente adecuados termoplásticos técnicos, tales como la poliamida (PA), el poli(tereftalato de butileno) (PBT) o el polioximetileno (POM) o la pasta térmica de alto rendimiento, tal como la polietereftercetona (PEEK). Estos plásticos termoplásticos cumplen los requisitos para el funcionamiento de los engranajes planetarios de rueda de dentado helicoidal de forma especial y se pueden moldear por inyección. El procedimiento de moldeo por inyección tiene en particular la ventaja de que los piñones satélite se pueden producir en grandes cantidades a bajo coste en poco tiempo.

Otra forma de realización se caracteriza porque el piñón satélite de rueda de dentado helicoidal está compuesto de metal. El uso de metal para el piñón satélite de rueda de dentado helicoidal es particularmente adecuado si el piñón satélite de rueda de dentado helicoidal está sometido a grandes cargas y, por lo tanto, no se puede fabricar a partir de plástico. En este caso, el piñón satélite de rueda de dentado helicoidal puede estar compuesto de acero o aluminio. El piñón satélite de rueda de dentado helicoidal se puede producir mediante el uso de un procedimiento de moldeo, tal como la sinterización o la fundición a presión.

Una configuración de la invención se refiere a una rueda de dentado helicoidal interior para un engranaje planetario de rueda de dentado helicoidal para un dispositivo de ajuste para el ajuste de dos componentes ajustables uno con respecto a otro, definiendo la rueda de dentado helicoidal interior un eje de rueda de dentado helicoidal interior y comprendiendo un dentado interior con un primer extremo de dentado interior y un segundo extremo de dentado interior, estando dispuestos el primer extremo de dentado interior y el segundo extremo de dentado interior con respecto al eje de rueda de dentado helicoidal interior con separación entre sí, presentando el dentado interior un diámetro que aumenta o disminuye desde el primer extremo de dentado interior hasta el segundo extremo de dentado interior. Las ventajas y los efectos técnicos discutidos para los piñones satélite se aplican igualmente a la rueda de dentado helicoidal interior. El recorrido del diámetro del dentado interior proporciona un engrane uniforme a lo largo de toda la anchura con el dentado planetario.

En particular, el dentado interior se puede producir en el procedimiento de fundición sin rebaba de separación, de modo que la generación de ruido durante el funcionamiento del engranaje planetario de rueda de dentado helicoidal se mantiene baja. La rueda de dentado helicoidal interior se puede usar con una adaptación correspondiente del dentado interior como una rueda con dentado interior para un engranaje planetario de tornillo sin fin, en el que se dan las mismas ventajas.

En una configuración perfeccionada, la rueda de dentado helicoidal interior puede estar compuesta de plástico y puede haberse moldeado, en particular mediante moldeo por inyección. Como plásticos son adecuados para la rueda de dentado helicoidal interior también en particular termoplásticos técnicos, tales como la poliamida (PA), el poli(tereftalato de butileno) (PBT) o el polioximetileno (POM) o la pasta térmica de alto rendimiento, tal como la polietereftercetona (PEEK). Estos plásticos termoplásticos cumplen los requisitos para el funcionamiento de los engranajes planetarios de rueda de dentado helicoidal de forma especial y se pueden moldear por inyección. El procedimiento de moldeo por inyección tiene en particular la ventaja de que las ruedas con dentado interior se pueden producir en grandes cantidades a bajo coste en poco tiempo. También se pueden emplear otros procedimientos de moldeo, tales como la fundición a presión o la impresión 3D.

Otra configuración prevé que la rueda de dentado helicoidal interior esté compuesta de metal. El uso de metal para la rueda de dentado helicoidal interior es particularmente adecuado si la rueda de dentado helicoidal interior está sometida a grandes cargas y, por lo tanto, no se puede fabricar a partir de plástico. En este caso, la rueda de dentado helicoidal interior puede estar compuesta de acero o aluminio. La rueda de dentado helicoidal interior se puede producir mediante el uso de un procedimiento de moldeo, tal como la sinterización o la fundición a presión.

Una configuración de la invención se refiere a un engranaje planetario de rueda de dentado helicoidal para un dispositivo de ajuste para el ajuste de dos componentes ajustables uno con respecto a otro, que comprende un árbol de rueda de dentado helicoidal con un dentado de rueda de dentado helicoidal, que está alojado de forma giratoria alrededor de un eje de árbol de rueda de dentado helicoidal, un soporte de piñón con al menos un piñón satélite de acuerdo con una de las formas de realización que se han expuesto anteriormente, que está alojado de forma giratoria alrededor del eje de piñón satélite en el soporte de piñón, teniendo el eje de piñón satélite un recorrido inclinado con respecto al eje de árbol de rueda de dentado helicoidal y estando engranado el dentado de piñón

satélite con el dentado de rueda de dentado helicoidal, y una rueda de dentado helicoidal interior de acuerdo con una de las configuraciones que se han explicado anteriormente, con un dentado interior que está engranado con el dentado de piñón satélite.

5 Las ventajas y los efectos técnicos que se pueden conseguir con el engranaje planetario de rueda de dentado helicoidal propuesto se corresponden con los expuestos para el presente piñón satélite y la rueda de dentado helicoidal interior propuesta. En resumen, cabe señalar que los piñones satélite están engranados a lo largo de toda la anchura del dentado de piñón satélite de manera uniforme con el dentado de rueda de dentado helicoidal y el dentado interior, de modo que el engranaje planetario de rueda de dentado helicoidal propuesto proporciona un comportamiento de funcionamiento suave con baja generación de ruido y, a pesar de ello, se puede fabricar en grandes cantidades a bajo coste.

Las ventajas y los efectos técnicos descritos que se pueden conseguir con el engranaje planetario de rueda de dentado helicoidal propuesto también se pueden realizar, con una adaptación correspondiente de los dentados de la rueda de dentado helicoidal, de los piñones satélite y de la rueda de dentado helicoidal interior, para engranajes planetarios de tornillo sin fin.

15 Además, la invención se refiere al uso de un soporte de piñón propuesto en dispositivos de ajuste en vehículos para el ajuste de dos partes de vehículo ajustables una con respecto a otra.

A continuación se explican con más detalle formas de realización ilustrativas de la invención con referencia a los dibujos adjuntos. Muestran

20 la figura 1 una representación esquemática del corte a través de un piñón satélite propuesto y una rueda de dentado helicoidal interior propuesta,

la figura 2a) un engranaje planetario de rueda de dentado helicoidal propuesto mediante una primera representación de corte parcial,

la Figura 2b) una representación ampliada de la zona A indicada en la figura 2a),

25 la Figura 2c) un engranaje planetario de rueda de dentado helicoidal propuesto mediante una segunda representación de corte parcial,

la Figura 2d) una representación ampliada de la zona B indicada en la figura 2c),

la Figura 2e) una representación en perspectiva del engranaje planetario de rueda de dentado helicoidal representado en las figuras 2a) a 2d) en el estado no terminado de montar y

30 las figuras 3a) a 3e) las mismas representaciones que en las figuras 2a) a 2e), habiéndose omitido las secciones de dentado por motivos de representación.

35 La figura 1 muestra una representación esquemática de un piñón satélite de rueda de dentado helicoidal 10 de acuerdo con la invención y una rueda de dentado helicoidal interior 12 de acuerdo con la invención. La figura 1 sirve exclusivamente para explicar el principio inventivo y, por lo tanto, está muy simplificada. En particular, la figura 1 no permite sacar ninguna conclusión sobre la alineación del piñón satélite de rueda de dentado helicoidal 10 en relación con la rueda de dentado helicoidal interior 12.

El piñón satélite de rueda de dentado helicoidal 10 presenta un eje de piñón satélite 14 y un dentado de piñón satélite 16. Además, el piñón satélite de rueda de dentado helicoidal 10 presenta un primer extremo de dentado de piñón satélite 18 y un segundo extremo de dentado de piñón satélite 20, que con respecto al eje de piñón satélite 14 están dispuestos con separación entre sí. El dentado de piñón satélite 16 presenta un diámetro DP, que puede ser, por ejemplo, el diámetro de fondo, el diámetro primitivo o el diámetro de la circunferencia exterior. En la figura 1 está indicado de modo aproximado el diámetro de la circunferencia exterior. Independientemente del diámetro DP que se use para el dentado de piñón satélite 16, en el ejemplo de realización representado en la figura 1, el diámetro DP del dentado de piñón satélite 16 aumenta desde el primer extremo de dentado de piñón satélite 18 hasta el segundo extremo de dentado de piñón satélite 20. Como resultado, el diámetro DP1 del dentado de piñón satélite 16 en el primer extremo de dentado de piñón satélite 18 es menor que el diámetro DP2 del dentado de piñón satélite 16 en el segundo extremo de dentado de piñón satélite 20. Esto no excluye que el piñón satélite también presente secciones en las que el diámetro DP no aumenta, sino que se mantiene constante.

En el ejemplo representado en la figura 1, el piñón satélite de rueda de dentado helicoidal 10 presenta una primera sección 22 y una segunda sección 24. La primera sección 22 parte del primer extremo de dentado de piñón satélite 18 y se extiende hasta aproximadamente la mitad del piñón satélite de rueda de dentado helicoidal 10 con respecto al eje de piñón satélite 14. La segunda sección 24 sigue a la primera sección 22 y se extiende hasta el segundo extremo de dentado de piñón satélite 20. La extensión de la primera y segunda sección 22, 24 se ha seleccionado en la presente memoria únicamente por motivos de representación. Es igualmente posible que la primera sección 22 se extienda claramente más en relación con el eje de rueda de dentado helicoidal interior 28 que la segunda sección 24 o viceversa.

El diámetro DP del dentado de piñón satélite 16 aumenta en la primera sección 22, mientras que el diámetro DP se mantiene constante en la segunda sección 24. El diámetro DP en la primera sección 22 aumenta a este respecto de tal manera que el dentado de piñón satélite 16 presenta un abombamiento o una convexidad.

La característica según la cual el diámetro DP del dentado de piñón satélite 16 aumenta desde el primer extremo de dentado de piñón satélite 18 hasta el segundo extremo de dentado de piñón satélite 20 ha de entenderse de tal manera que ciertamente el diámetro DP puede permanecer constante por secciones, tal y como se representa en la figura 1, pero en ningún caso, ni siquiera por secciones, disminuye desde el primer extremo de dentado de piñón satélite 18 hasta el segundo extremo de dentado de piñón satélite 20.

Si, con referencia a la figura 1, se considera el cambio del diámetro del dentado de piñón satélite 16 partiendo desde el segundo extremo de dentado de piñón satélite 20 hasta el primer extremo de dentado de piñón satélite 18, se da el caso contrario. En este caso, el diámetro DP disminuye desde el segundo extremo de dentado de piñón satélite 20 hasta el primer extremo de dentado de piñón satélite 18, pudiendo también permanecer constante el diámetro DP por secciones. En ningún caso aumenta si se observa partiendo del segundo extremo de dentado de piñón satélite 20 hasta el primer extremo de dentado de piñón satélite 18.

También se puede prescindir de la segunda sección 24, en la que el dentado de piñón satélite 16 presenta un diámetro constante y, por lo tanto, no está abombado.

La rueda de dentado helicoidal interior 12 que se muestra en la figura 1 presenta un eje de rueda de dentado helicoidal interior 28 y un dentado interior 30. Además, la rueda de dentado helicoidal interior 12 presenta un primer extremo de dentado interior 32 y un segundo extremo de dentado interior 34. El dentado interior 30 presenta un diámetro DI, que puede ser, como ya se ha descrito en relación con el piñón satélite de rueda de dentado helicoidal 10, por ejemplo el diámetro de la circunferencia exterior, el diámetro de la circunferencia exterior o el diámetro primitivo. En la figura 1 están indicados tanto el diámetro de la circunferencia exterior DIA como el diámetro de fondo DIB.

Independientemente del diámetro DI que se use para el dentado interior 30, el diámetro DI aumenta desde el primer extremo de dentado interior 32 hasta el segundo extremo de dentado interior 34. Por consiguiente, el diámetro de la circunferencia exterior DIA1 y el diámetro primitivo DIB1 en el primer extremo de dentado interior 32 son más pequeños que el diámetro de la circunferencia exterior DIA2 y el diámetro primitivo DIB2 en el segundo extremo de dentado interior 34. Al igual que el piñón satélite de rueda de dentado helicoidal 10, la rueda de dentado helicoidal interior 12 se puede dividir en una primera sección 36 y una segunda sección 38. La primera sección 36 parte desde el primer extremo de dentado interior 32 y se extiende, en relación con el eje de rueda de dentado helicoidal interior 28, aproximadamente hasta el centro de la rueda de dentado helicoidal interior 12. La segunda sección 38 sigue a la primera sección 36 y se extiende hasta el segundo extremo de dentado interior 34. Las extensiones de la primera y segunda sección 36, 38 se seleccionan en la presente memoria únicamente por motivos de representación. Es igualmente posible que la primera sección 36 se extienda claramente más en relación con el eje de rueda de dentado helicoidal interior 28 que la segunda sección 38 o viceversa.

El diámetro DI del dentado interior 30 permanece constante en la primera sección 36, mientras que el diámetro DI del dentado interior 30 aumenta en la segunda sección 38. El diámetro DI, a este respecto, aumenta de tal manera que el dentado interior 30 presenta un abombamiento o una convexidad en la segunda sección 38. Como ya se ha mencionado en relación con el piñón satélite de rueda de dentado helicoidal 10, el dentado interior 30 no contiene ninguna sección en la que el diámetro DP disminuya partiendo desde el primer extremo de dentado interior 32 hasta el segundo extremo de dentado interior 34.

Si, con referencia a la figura 1, se considera el cambio del diámetro DI del dentado interior 30 partiendo desde el segundo extremo de dentado interior 34 hasta el primer extremo de dentado interior 32, se da el caso contrario. En este caso, el diámetro DI disminuye desde el segundo extremo de dentado interior 34 hasta el primer extremo de dentado interior 32, pudiendo también permanecer constante el diámetro DI por secciones. En ningún caso aumenta si se observa partiendo desde el segundo extremo de dentado interior 34 hasta el primer extremo de dentado interior 32.

También se puede prescindir de la primera sección 32, en la que el diámetro DI del dentado interior 30 permanece constante.

En las figuras 2a) a 2e) se muestran distintas vistas de un engranaje planetario de rueda de dentado helicoidal 40 de acuerdo con la invención, que presenta un total de tres piñones satélite de rueda de dentado helicoidal 10, que se han descrito de forma esquemática en la figura 1. Además, el engranaje planetario de rueda de dentado helicoidal 40 comprende una rueda de dentado helicoidal interior 12, que presenta la estructura esquemática que se ha descrito en la figura 1.

En la figura 2c) se puede ver que el engranaje planetario de rueda de dentado helicoidal 40 presenta un árbol de rueda de dentado helicoidal 42 con un dentado de rueda de dentado helicoidal 44. El árbol de rueda de dentado helicoidal 42 está alojado de forma giratoria alrededor de un eje de árbol de rueda de dentado helicoidal 46 de una manera que no se muestra con mayor detalle.

En particular, se puede ver en las figuras 2e) y 3e) que los piñones satélite de rueda de dentado helicoidal 10 están alojados en un soporte de piñón 48 de forma giratoria alrededor de sus ejes de piñón satélite 14, teniendo los ejes de piñón satélite 14 un recorrido inclinado con respecto al eje de árbol de rueda de dentado helicoidal 46.

Debido al hecho de que los ejes de piñón satélite 14 tienen un recorrido inclinado con respecto al eje de árbol de rueda de dentado helicoidal 46, es casi imposible mostrar una vista de corte en la que se pueda ver los abombamientos o las convexidades tanto de los piñones satélite de rueda de dentado helicoidal 10 como de la rueda de dentado helicoidal interior 12. En las figuras 3a) a 3e) está mostrado el engranaje planetario de rueda de dentado helicoidal 40 con ayuda de las mismas vistas que las mostradas en las figuras 2a) a 2e), habiéndose omitido no obstante los dentados del árbol de rueda de dentado helicoidal 42, de los piñones satélite de rueda de dentado helicoidal 10 y de la rueda de dentado helicoidal interior 12 por motivos de representación. En la figura 1, el piñón satélite de rueda de dentado helicoidal 10 se ha girado en relación con la rueda de dentado helicoidal interior 12 por motivos de representación, de modo que el eje de rueda de dentado helicoidal interior 28 y el eje de piñón satélite 14 tienen un recorrido paralelo uno con respecto a otro.

Como puede verse mejor en las figuras 1 y 3b), los piñones satélite de rueda de dentado helicoidal 10 en el estado montado del engranaje planetario de rueda de dentado helicoidal 40 están alineados con respecto a la rueda de dentado helicoidal interior 12 de tal manera que la primera sección 22 y la segunda sección 38, en las que el diámetro DP del dentado de piñón satélite 16 o el diámetro DI del dentado interior 30 aumentan, apuntan en direcciones opuestas con respecto al eje de árbol de rueda de dentado helicoidal 46. En otras palabras, en el estado montado, el diámetro DP del dentado de piñón satélite 16 y el diámetro DI del dentado interior 30 cambian para o bien solo aumentar o bien solo disminuir en función de la dirección del recorrido a lo largo del eje de árbol de rueda de dentado helicoidal.

De este modo queda asegurado que el engrane de los piñones satélite de rueda de dentado helicoidal 10 en la rueda de dentado helicoidal interior 12 y en el árbol de rueda de dentado helicoidal 42 desde el primer extremo de dentado de piñón satélite 18 hasta el segundo extremo de dentado de piñón satélite 20 se produce de forma sustancialmente uniforme. Dado que la primera sección 22 del piñón satélite de rueda de dentado helicoidal 10 y la segunda sección 38 de la rueda de dentado helicoidal interior 12, en las que el diámetro DP del dentado de piñón satélite 16 o el diámetro DI del dentado interior 30 aumenta, tienen un efecto de centrado cuando los piñones satélite de rueda de dentado helicoidal 10 se insertan en la rueda de dentado helicoidal interior 12, se facilita el montaje del engranaje planetario de rueda de dentado helicoidal 40.

Con especial referencia a las figuras 2e) y 3e), cabe señalar que la segunda sección 38 también puede estar dispuesta en el otro extremo de la rueda de dentado helicoidal interior 12. En este caso, las primeras secciones 22 y las segundas secciones 24 de los piñones satélite de rueda de dentado helicoidal están dispuestas a la inversa y el montaje se realiza desde la dirección opuesta.

Lista de referencias

10 piñón satélite de rueda de dentado helicoidal

12 rueda de dentado helicoidal interior

14 eje de piñón satélite

16 dentado de piñón satélite

18 primer extremo de dentado de piñón satélite

	20 segundo extremo de dentado de piñón satélite
	22 primera sección
5	24 segunda sección
	28 eje de rueda de dentado helicoidal interior
	30 dentado interior
10	32 primer extremo de dentado interior
	34 segundo extremo de dentado interior
15	36 primera sección
	38 segunda sección
	40 engranaje planetario de rueda de dentado helicoidal
20	42 árbol de rueda de dentado helicoidal
	44 dentado de rueda de dentado helicoidal
25	46 eje de árbol de rueda de dentado helicoidal
	48 soporte de piñón
	DP1, DP2 diámetro de piñón satélite
30	DI1, DI2 diámetro de rueda de dentado helicoidal interior

REIVINDICACIONES

1. Piñón satélite de rueda de dentado helicoidal (10) para un engranaje planetario de rueda de dentado helicoidal (40) para un dispositivo de ajuste para el ajuste de dos componentes ajustables uno con respecto a otro, en donde el piñón satélite de rueda de dentado helicoidal (10)
- 5 - define un eje de piñón satélite (14) y
- comprende un dentado de piñón satélite (16) con un primer extremo de dentado de piñón satélite (18) y un segundo extremo de dentado de piñón satélite (20), estando dispuestos el primer extremo de dentado de piñón satélite (18) y el segundo extremo de dentado de piñón satélite (20) con respecto al eje de piñón satélite (14) con separación entre sí,
- 10 caracterizado porque el dentado de piñón satélite (16) presenta un diámetro (DP1, DP2) que aumenta o disminuye desde el primer extremo de dentado de piñón satélite (18) hasta el segundo extremo de dentado de piñón satélite (20).
2. Piñón satélite de rueda de dentado helicoidal (10) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el piñón satélite de rueda de dentado helicoidal (10) está compuesto de plástico y está moldeado, en particular moldeado por inyección.
- 15
3. Piñón satélite de rueda de dentado helicoidal (10) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el piñón satélite de rueda de dentado helicoidal (10) está compuesto de metal.
4. Rueda de dentado helicoidal interior (12) para un engranaje planetario de rueda de dentado helicoidal (40) para un dispositivo de ajuste para el ajuste de dos componentes ajustables uno con respecto a otro, en donde la rueda de dentado helicoidal interior (12)
- 20
- define un eje de rueda de dentado helicoidal interior (28) y
- comprende un dentado interior (30) con un primer extremo de dentado interior (32) y un segundo extremo de dentado interior (34), estando dispuestos el primer extremo de dentado interior (32) y el segundo extremo de dentado interior (34) con respecto al eje de rueda de dentado helicoidal interior (28) con separación entre sí,
- 25 caracterizada porque
- el dentado interior (30) presenta un diámetro (DI1, DI2) que aumenta o disminuye desde el primer extremo de dentado interior (32) hasta el segundo extremo de dentado interior (34).
5. Rueda de dentado helicoidal interior (12) de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizada porque la rueda de dentado helicoidal interior (12) está compuesta de plástico y está moldeada, en particular moldeada por inyección.
- 30
6. Rueda de dentado helicoidal interior (12) de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizada porque la rueda de dentado helicoidal interior (12) está compuesta de metal.
7. Engranaje planetario de rueda de dentado helicoidal (40) para un dispositivo de ajuste para el ajuste de dos componentes ajustables uno con respecto a otro, que comprende
- 35 - un árbol de rueda de dentado helicoidal (42) con un dentado de rueda de dentado helicoidal (44), que está alojado de forma giratoria alrededor de un eje de árbol de rueda de dentado helicoidal (46),
- un soporte de piñón con al menos un piñón satélite de rueda de dentado helicoidal (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 o 2, que está alojado de forma giratoria alrededor del eje de piñón satélite (14) en el soporte de piñón, teniendo el eje de piñón satélite (14) un recorrido inclinado con respecto al eje de árbol de rueda de dentado helicoidal (46) y engranando el dentado de piñón satélite (16) con el dentado de rueda de dentado helicoidal (44), y
- 40 - una rueda de dentado helicoidal interior (12) de acuerdo con la reivindicación 4, con un dentado interior (30) que engrana con el dentado de piñón satélite (16).

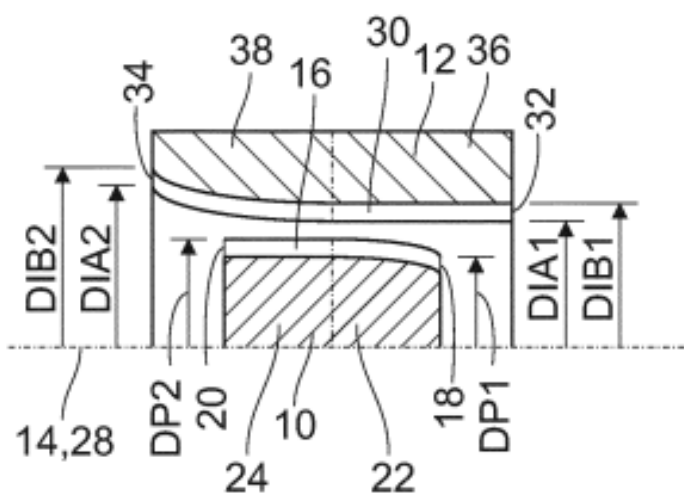


Fig.1

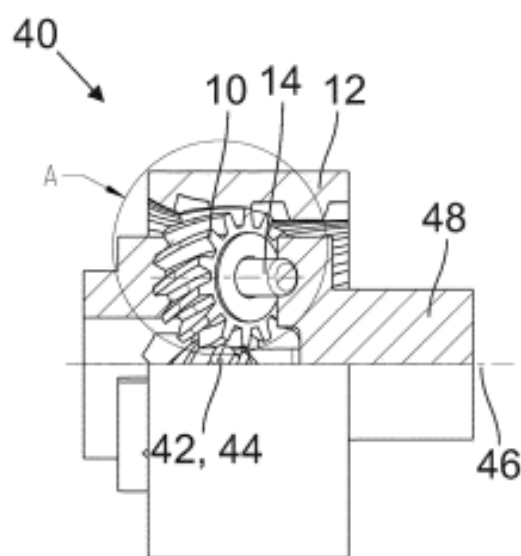


Fig.2a)

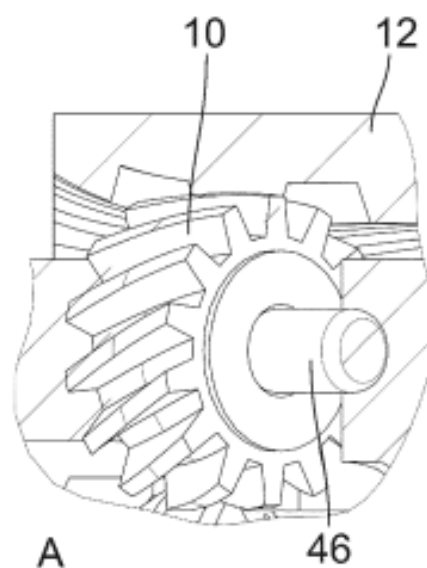


Fig.2b)

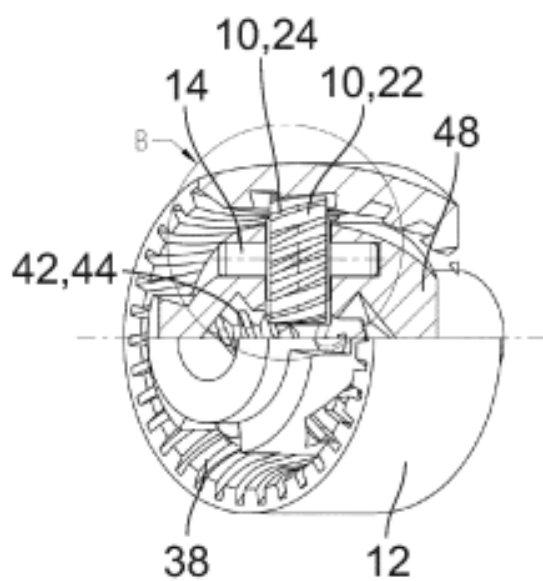


Fig. 2c)

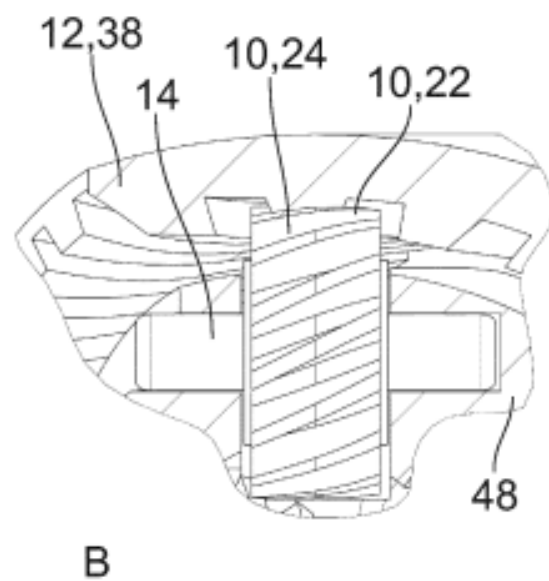


Fig. 2d)

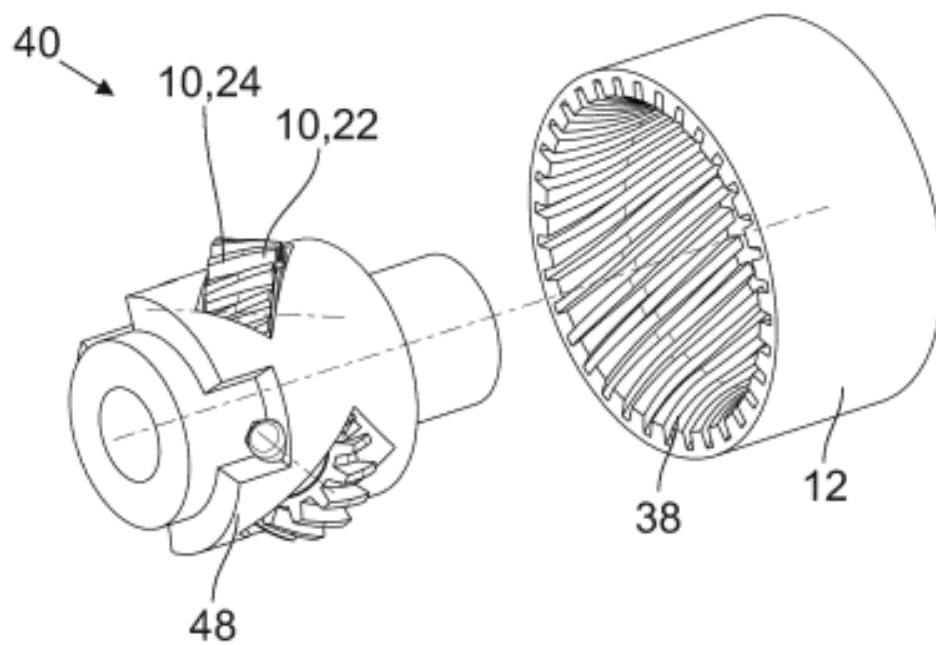


Fig. 2e)

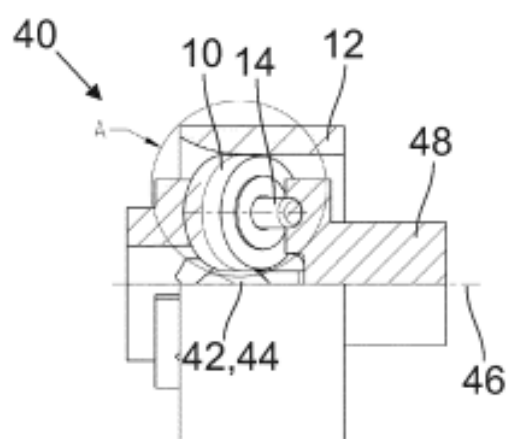


Fig.3a)

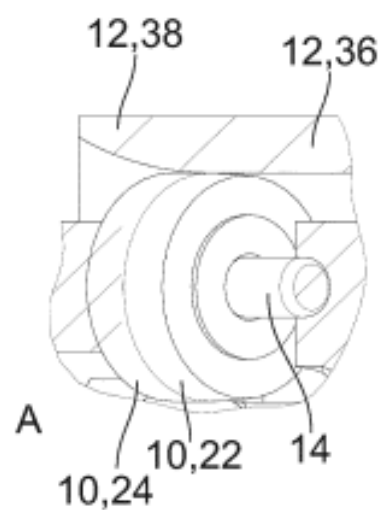


Fig.3b)

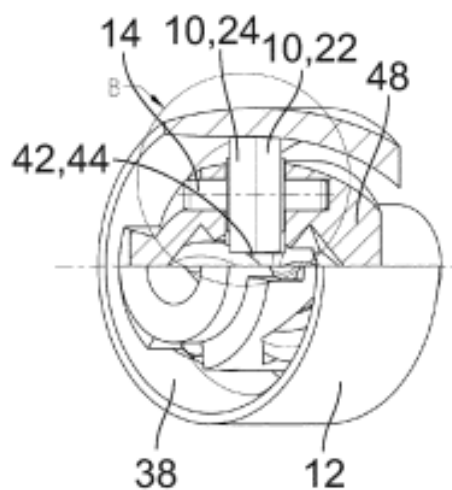


Fig.3c)

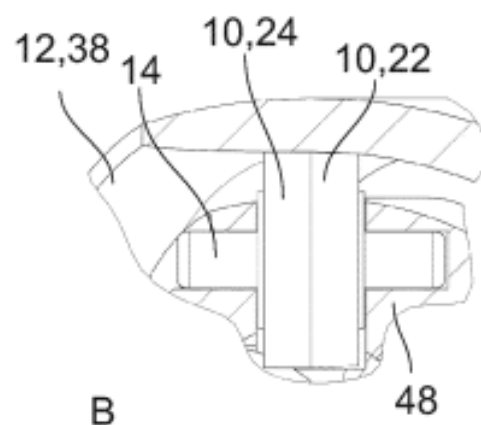


Fig.3d)

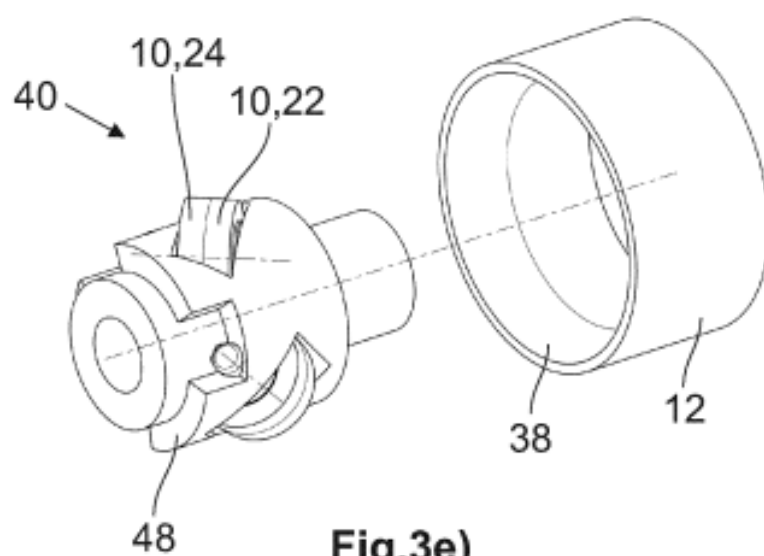


Fig.3e)