

**TRANSMISIÓN DE TRACCIÓN EPICICLOIDAL CON ELEMENTOS
RODANTES TRONCOCÓNICOS**

DESCRIPCIÓN

5

OBJETO DE LA INVENCION

Es objeto de la presente invención, tal y como el título de la invención establece, una transmisión de tracción epicicloidal con elementos rodantes
10 troncocónicos que permite variar la precarga en los elementos de contacto rodante, proporcionando un medio para mejorar la densidad de par y la eficiencia mecánica de la transmisión.

Caracteriza a la presente invención el especial diseño y configuración de todos
15 y cada uno de los elementos que forman parte del engranaje epicicloidal de manera que es posible variar la precarga en los elementos de contacto rodante, lo que redundará en una mejora de la densidad de par y la eficiencia mecánica de la transmisión.

20 Por lo tanto, la presente invención se circunscribe dentro del ámbito de las transmisiones de engranajes epicicloidales o transmisiones de engranajes planetarios.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

25

Muchos sistemas utilizan transmisiones de engranajes epicicloidales o transmisiones de engranajes planetarios (TEP) debido a su alta eficiencia mecánica y alta densidad de par.

30 Un aspecto clave que limita el uso de unidades de tracción en algunos casos es su par específico típicamente bajo, es decir, el par de salida o el par máximo por unidad de masa, y su baja densidad de par, salida de par por unidad de

volumen. Se están desplegando esfuerzos y recursos sustanciales en varias industrias para desarrollar unidades de tracción que tengan una densidad de par similar a las transmisiones de engranajes planetarios.

- 5 La vida útil de los componentes de contacto rodante se ve muy afectada por los radios de los componentes de contacto. Por lo tanto, el diseño de unidades de tracción compactas es un desafío, ya que cuanto más pequeños son los radios de los componentes rodantes, mayores son las tensiones de contacto y, por lo tanto, menor la vida de fatiga de la transmisión.

10

En el estado de la técnica es conocida la patente US 11473653 B2 que cuenta con un rodillo central que actúa como sol, tres rodillos planetarios y una serie de rodillos auxiliares en contacto de rodadura con los planetas huecos que transmiten el movimiento orbital de los planetas alrededor del sol y la carga de par al portaplanetas.

15

- A diferencia de las transmisiones con engranajes, los esfuerzos cortantes máximos experimentados por los componentes de contacto rodante en transmisiones de tracción epicicloidal lubricadas con una precarga establecida varían solo en el orden del 3-5% con carga de par. Para que funcione el accionamiento de tracción epicicloidal, la precarga debe configurarse de modo que los rodillos transmitan el par máximo dado sin patinar. En la práctica, esto significa que para la mayor parte del entorno operativo de la transmisión de tracción, la precarga es más alta de lo necesario, lo que da como resultado una vida útil y una eficiencia mecánica reducida de la transmisión.

25

- Para resolver este problema, la NASA y otros han desarrollado sistemas de precarga variable dependiente del par [1,2,3,4]. Estos mecanismos actúan como resortes torsionales muy rígidos, subiendo o bajando la precarga en proporción al par que transmite el dispositivo. Estos sistemas tienden a requerir que la precarga se aplique en la dirección axial, aunque uno o dos diseños propuestos reclaman mecanismos que aplican la precarga en una dirección radial [5].

30

1. D. M. Williams and D. P. Kuban. (1989) Traction Drive Force Transmission For Telerobotic joints. NASA Technical Note.
2. Montgomery, M., & Sherill, R. (2020). US 10,539,210 B2 Angular Contact Ball Ramps for Driven Turbocharger.
3. Montgomery, M., & Sherill, R. (2010). US 10,655,711 B2 Single Angular ball ramp for driven Turbocharger.
4. Petersen, R., Mockel, J., Lutz, A., & Hanke, S. (2016). US 9,341,245 B2 Friction Roller Planetary Gearing and Speed-Changing and Differential gearing.
5. Chen, D., & Du, X. (2013). Development of self-adaptively loading for planetary roller traction-drive transmission. Journal of Chemical and Pharmaceutical Research, 5(9), 498–506.

Por lo tanto, es objeto de la presente invención superar los inconvenientes del estado de la técnica que evite sistemas de precarga donde además la vida útil y la eficiencia mecánica de la transmisión no se vean reducidas, desarrollando una transmisión de tracción epícicloidial como el que a continuación se describe y queda recogido en su esencialidad en la reivindicación primera.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Es objeto de la presente invención queda recogido en su esencialidad en la reivindicación independiente y las diferentes realizaciones están recogidas en las reivindicaciones dependientes.

La presente invención tiene por objeto una transmisión de tracción epícicloidial donde los elementos de contacto rodante tiene una forma tal que la precarga se puede aplicar en la dirección axial. En términos prácticos, esto significa que los elementos rodantes pueden ser cualquier combinación de geometrías axisimétricas cuyos zonas de contacto no se alineen en paralelo con el eje de

la transmisión, sino que entren en contacto en algún ángulo, de modo que normalmente puedan cargarse entre sí por una resultante precarga axial.

Esta diferencia clave proporciona un método simple para variar la precarga en
5 los elementos de contacto rodante, proporcionando así un medio para mejorar la densidad de par y la eficiencia mecánica de la transmisión.

Aunque esta topología aporta ciertas mejoras, también abre nuevos problemas. Por ejemplo, para asegurar que los elementos rodantes planetarios mantengan
10 su alineación bajo la alta precarga, es necesario restringirlos axialmente de alguna manera. Esto se hace tradicionalmente en los rodamientos de rodillos proporcionando pequeñas pestañas en cada extremo de las pistas interior y exterior que se deslizan contra las caras de los extremos de los rodillos para mantenerlos en la alineación adecuada. En un rodamiento de rodillos donde la
15 lubricación proporciona coeficientes de fricción muy bajos, esto da como resultado una pérdida pequeña y manejable de eficiencia mecánica. En transmisiones de tracción donde el coeficiente de fricción proporcionado por lubricantes de tracción especializados puede alcanzar valores alrededor de 2 órdenes de magnitud mayores que en los rodamientos de rodillos lubricados,
20 las pérdidas por fricción se vuelven no triviales. Otro de los problemas que pueden encontrar los diseñadores es que, para aplicaciones en las que la precisión posicional es importante, el uso de un sistema de precarga variable puede generar una fuente de juego mecánico, especialmente cuando cambia la dirección del movimiento.

25

Salvo que se indique lo contrario, todos los elementos técnicos y científicos usados en la presente memoria poseen el significado que habitualmente entiende un experto normal en la técnica a la que pertenece esta invención. En la práctica de la presente invención se pueden usar procedimientos y
30 materiales similares o equivalentes a los descritos en la memoria.

A lo largo de la descripción y de las reivindicaciones la palabra “comprende” y sus variantes no pretenden excluir otras características técnicas, aditivos, componentes o pasos. Para los expertos en la materia, otros objetos, ventajas y características de la invención se desprenderán en parte de la descripción y en parte de la práctica de la invención.

EXPLICACION DE LAS FIGURAS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente.

En la figura 1, podemos observar una vista frontal de la transmisión de tracción epicycloidal.

En la figura 2, podemos observar la vista de una sección diametral de la transmisión.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

A la vista de las figuras se describe seguidamente un modo de realización preferente de la invención propuesta.

En la figura 1 podemos observar que cuenta con un rodillo solar (104), unos rodillos planetarios (102), unos rodillos auxiliares (103) y una corona fija (101), donde el rodillo solar (104) está en el centro; la corona fija (101) esta colocada de manera exterior a todo los elementos; los rodillos auxiliares (103) están colocados entre los rodillos planetarios (102) y la corona fija (101) y los rodillos planetarios (102) contactan tanto con el rodillo solar (104), los rodillos auxiliares (103) y la corona fija (101); presentando tanto el rodillo solar (104), los rodillos

planetarios (102), los rodillos auxiliares (103) y la corona fija (101) una geometría de tronco de cono o forma troncocónica.

5 En la figura 2 se puede observar de manera más clara como la sección transversal del rodillo solar (104), los rodillos planetarios (102), los rodillos auxiliares (103) y la corona fija (101) presentan una sección troncocónica, pudiendo quedar todos ellos precargados mediante una fuerza resultante de precarga axial.

10 Los ejes en cualquiera de los extremos de los rodillos auxiliares troncocónicos se pueden unir a un portaplanetas mediante rodamientos.

Por lo tanto, se busca que los rodillos entren en contacto con algún ángulo respecto de su eje, de manera que queden precargados entre sí por la fuerza
15 resultante axial, lo que permite poder variar la precarga de los diferentes rodillos.

Descrita suficientemente la naturaleza de la presente invención, así como la manera de ponerla en práctica, se hace constar que, dentro de su esencialidad,
20 podrá ser llevada a la práctica en otras formas de realización que difieran en detalle de la indicada a título de ejemplo, y a las cuales alcanzará igualmente la protección que se recaba, siempre que no altere, cambie o modifique su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

- 1.- Transmisión de tracción epicicloidal que comprende un rodillo solar (104),
unos rodillos planetarios (102), unos rodillos auxiliares (103) y una corona fija
5 (101), donde el rodillo solar (104) está en el centro; la corona fija (101) esta
colocada de manera exterior a todo los elementos; los rodillos auxiliares (103)
están colocados entre los rodillos planetarios (102) y la corona fija (101) y los
rodillos planetarios (102) contactan tanto con el rodillo solar (104), los rodillos
auxiliares (103) y la corona fija (101),
10 caracterizado porque tanto el rodillo solar (104), los rodillos planetarios (102),
los rodillos auxiliares (103) y la corona fija (101) tienen una geometría de
tronco de cono o forma troncocónica.
- 2.- Transmisión de tracción epicicloidal según la reivindicación 1 caracterizado
15 porque los ejes en cualquiera de los extremos de los rodillos auxiliares (103)
truncocónicos están unidos a un portaplanetas mediante rodamientos.