



ESPAÑA

19 ES	21	NUMERO	437.307	10 A3
	22	FECHA DE PRESENTACION		

PATENTE DE INTRODUCCION

437.307

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL F16H
------------------------	--

54 TITULO DE LA INVENCIÓN PERFECCIONAMIENTOS EN ENGRANAJES DE EJE OBLICUO
--

65 (PAIS) FUENTE EXTRANJERA U OTRA FUENTE DE INFORMACION Patente norteamericana nº 2.954.704 concedida el 4 de octubre de 1950
---

71 SOLICITANTE (SI) D. RICARDO MATESANZ A RAMBURU
--

73 DIRECCION DEL SOLICITANTE Barrio Ergobia, Poligono Industrial nº 26, San Sebastian (GUIPUZCOA)
--

72 INVENTOR (SI)
------------------

73 TIPO DE PATENTE
--------------------

74 REPRESENTANTE D. JAIME GOMEZ-ACEBO Y MODET
--

PATENTE DE INTRODUCCION

Orden nº 30/4/75 Bi  
=====

## *Memoria Descriptiva*

*sobre:*

Perfeccionamientos en engranajes de eje oblicuo.

----- 45/307

*Solicitante:* D. RICARDO MATESANZ ARAMBURU, de nacionalidad española, residente en

-----

Esta invención tiene relación en general con la técnica de engranajes, y más concretamente con engranajes no-paralelos y de ejes no-intersectados, comúnmente conocidos como engranajes de eje oblicuo.

En mi patente anterior nº 2.696.125 desglosé este ti

- po de engranajes, en el que los engranes alcanzan la mayor cantidad posible de contacto y trabajan con la máxima eficacia de acuerdo con las circunstancias. Estos engranajes son los más fuertes, silenciosos y eficientes de los conocidos. De acuerdo con la patente presente un mecanismo de engranajes consta de
5. un tornillo sin fin ahusado o piñón y un engrane de corona de cooperación complementaria. En los engranajes de la patente anterior, en líneas generales, el límite inferior práctico de reducción de engranaje es de 10 a 1.
10. En esta aplicación el engranaje helicoidal es semejante al de mi patente anterior, solo que aquél se puede usar en instalaciones, en las que el engranaje de mi patente anterior, sería imposible o poco práctico, particularmente en casos en los que se necesita un porcentaje o razón de reducción relativamente bajo. El engranaje que es tema-objeto de este invento
15. posee particulares ventajas cuando se desea transmitir una fuerza relativamente baja con porcentajes o razones de reducción realmente bajos, aunque de uso a razones más altas, con exigencias de espacio limitado, y en particular cuando se desea que no exista contragolpe en absoluto.
20. Lógicamente uno de los fines de este invento es proporcionar un engranaje axial oblicuo más perfeccionado.
- Más concretamente, uno de los fines de este invento es proporcionar un engranaje de eje oblicuo, que posea un piñón
25. de avance constante con dientes asimétricos. Otros objetivos y ventajas del presente invento se harán patentes en la descripción que sigue, relacionada y completada por los dibujos adjuntos.
30. Figura 1, es una vista en planta, realizada de acuerdo con los principios de este invento.

Figura 2, Visión general, semejante a la de la figura 1, aunque a mayor escala y en la que se muestran ciertas relaciones entre el piñón y el engrane de dientes laterales o de corona, al ser ajustado a él.

5. Refiriéndonos ahora con más pormenores a los planos, se puede observar un engranaje helicoidal, designado por el nº 16 y que consta de un piñón (12) y un engrane de dientes laterales (14). El piñón va montado sobre un eje (16) y el engrane de dientes laterales sobre otro (18). El piñón (12) es cilíndrico y los ejes 16 y 18 están colocados formando ángulo recto entre sí, aunque sin cortarse, o más exactamente, los ejes de los engranajes no se cortan, dado que los diámetros de los ejes podrían ser lo suficientemente grandes como para producir una intersección parcial de las proyecciones de los ejes. Como se puede ver en los dibujos, el eje del piñón (12) está descentrado, en relación con la línea central o media del engrane (14). En términos generales, cuanto más baja es la razón de reducción, la posición del piñón estará más próxima a la línea media o central del engrane y en ningún momento el piñón será desplazado de ella a una distancia excesivamente grande. El piñón tiene una posición hipoidal aproximada.
- 10.
- 15.
- 20.

El piñón es el elemento primario en el sentido de que todos los cálculos se hacen en relación a él, y en este acoplamiento el avance o paso de los dientes se calcula de forma similar a mi ya mencionada patente nº 2.696.125.

25.

En este caso la fórmula es:

$$L = \frac{2nC}{K - \frac{x}{y}}$$

30.

- Siendo  $L$  = avances iguales,  $K$  = la razón de velocidad, o sea, la razón entre los dientes del engrane y el nº de roscas del piñón; en la ecuación,  $C$  es la distancia desde la línea central del engrane (paralela al eje del piñón) hasta el punto de contacto de los círculos primitivos, como se muestra en la figura 2; es una dimensión vertical. " $x$ " representa la horizontal trazada desde el centro del engrane hasta el punto de contacto de los círculos primitivos en el eje del piñón, e " $y$ " el radio del piñón.
5. El piñón es cilíndrico y sus dientes de avance constante. Sin embargo, el perfil de los mismos es asimétrico; hay un ángulo de baja presión en un lado y de alta en el otro. Específicamente el ángulo de alta presión está en el lado de ancado, como indica el nº 20 y el de baja presión en el lado opuesto, como indica el nº 22. El ángulo de baja presión varía de 0 a 20 grados y el de alta de 20 a 40 grados. Se observará que los ángulos de presión se toman de acuerdo a la línea 24, que es perpendicular a los ejes del piñón; no obstante, el ángulo incluido total es sustancialmente simétrico con relación a la línea 26, que en lo sucesivo denominaremos "línea de ángulo de presión límite"; se observará que ésta (26) es perpendicular a la línea 28, que va desde la intersección (30) de la proyección del eje del piñón con el plano (sito en el eje del engrane y perpendicular al eje del piñón), hasta la intersección (32) de la línea del ángulo de presión límite (26) con la circunferencia del piñón (12). Se entiende que el punto de intersección 32 yace sobre un plano axial del piñón llevado o tomado perpendicular al eje del engrane.
10. La línea 28 representa la línea de unión del punto de contacto de los círculos primitivos y el punto de intersección
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

(30) del eje del piñón con la perpendicular común entre los ejes. Es posible demostrar, por medio de un análisis de tipo más bien matemático, que un piñón helicoidal, que tenga un avance determinado por la fórmula descrita y a su vez una sección de perfil axial perpendicular a la línea 28, tendría una acción de diente análoga al ángulo de presión cero en los engranajes convencionales de ejes paralelos. Dientes de piñón que por un lado tengan ángulos de presión simétricos a este ángulo límite, y por otro difieran en buen grado de él, tenderán a tener una acción de diente similar en ambos lados.

Los dientes del engrane (14) están designados por el nº 34 y su ancho sin ranura por la línea 36. La línea primitiva 38, con un radio primitivo (40), está siempre situada en la parte interior de la cara del engrane, de ahí que el punto de contacto de los círculos primitivos está en la mitad interior de la cara del engrane y el diámetro exterior del piñón. He encontrado deseable que la línea primitiva (38) debería estar siempre en la mitad interior de la cara del engranaje para asegurar una mayor acción conjugada de los dientes del piñón y de los del engrane. De la naturaleza de estos dientes, hasta aquí explicada, se desprende que el máximo contacto de diente sólo se dará en caso de que el radio primitivo (40) sea menor que el radio del punto medio de la cara del engrane. En una palabra, cuanto más baja sea la razón de velocidad del engranaje ( $K$  en la fórmula) más drástico sería el efecto mortal sobre la acción conjugada del engrane y dientes del piñón, efecto que resultaría de una no-locación de la línea primitiva en la parte interior de la cara del engrane. Si, por ejemplo, el radio primitivo 40 estuviese situado en la mitad exterior de la cara del engrane, daría como resultado chaflandes indeseados, en propor-

ción a la razón de velocidad de los dientes. Como se observará en la fórmula

$$L = \frac{2 \pi C}{K = \frac{x}{y}}$$

5. y con otros factores fijos, cuanto más alta sea la razón de velocidad del engranaje (K), las dimensiones  $\frac{x}{y}$ , en la práctica, afectarán mucho menos a la acción resultante de piñón y engrane. Es verdad, no obstante, que en todos los casos los valores
10. "x" e "y" tendrán suma influencia en la cantidad de superficies activas del diente. Los valores para la ubicación del punto de contacto de los círculos primitivos varían de 10 a 55 grados sobre la línea media del engranaje, paralela al eje del piñón, como indica la figura 2.
15. Se observará en los dibujos que, bajo el punto de vista axial, los dientes del engrane son de configuración concavo-convexa; aún más, cuando se vuelve el piñón para que haga girar el engrane en la dirección convexa de sus dientes, los extremos finales del radio interior del engrane son los que empujan y dirigen los extremos finales del radio exterior del otro.
20. Ya se ha hecho notar anteriormente que cuanto más baja es la razón, la posición del piñón es más próxima a la línea central del engrane. No existe relación por difícil y rápida que sea, que no pueda ser variada hasta un cierto punto; pero
25. se puede afirmar que la combinación de posición central de los centros, razón, y diámetros de engrane y piñón, no debe dar como resultado en el engrane un ángulo espiral que exceda los cuarenta y cinco grados, estando dicho ángulo constituido por un radio 42 y la línea 44 que pasa por la intersección del radio 42 y la línea 44, que pasa a su vez por la intersección del radio
30. 42 y el círculo primitivo 36 y es tangente al diente del engrane

ne 38 en aquel punto.

- El piñón debe fabricarse de acuerdo con las prácticas conocidas, y para algunos porcentajes o razones de reducción, el engrane debe al menos, ser cortado con fresadora similar a la del piñón. Para ciertos porcentajes o razones de reducción, la acción deslizante del piñón y engrane es más bien ligera, siendo el contacto mayormente un contacto rodante. En tales casos, por razones de producción no es nada práctico fresar los engranes. Consecuentemente, se puede fresar un primer engrane y usarle después para hacer un molde para la producción de engranes moldeados o concrecionados. Al igual que en mi patente anterior, se dá una línea de contacto completamente a lo largo de la cara del diente. No se forman hendiduras o socavaciones, y una capa fría de aceite extendida a lo largo de engrane y piñón, proporciona una excelente lubricación. La línea de contacto, de punta a raíz de los dientes, está siempre presenta en un número de dientes. En consecuencia, existe un movimiento continuo, sin desigualdades, y el engranaje es bastante fuerte. Los engranajes pueden ser ajustados para operaciones de retroceso cero, lo cual es importante en múltiples aplicaciones.

- Los principios y la constitución del invento tal cual han sido expuestos hasta aquí tienen un fin ilustrativo. Sin duda, que aquellos expertos en la materia, podrán establecer variaciones, que serán entendidas como parte integrante del invento en tanto en cuanto caigan dentro del espíritu y objetivos de lo expuesto.

N O T A

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son sus-

ceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Introducción por 10 años en España sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN ENGRANAJES DE EJE OBLICUO; caracterizándose por lo siguiente:

5.

1ª.- Perfeccionamientos en engranajes de eje oblicuo, caracterizados porque comprenden un engrane de dentado frontal y un piñón engranado con el mismo, cuyo piñón es cilíndrico y está desplazado de la línea central de dicho engrane, teniendo el piñón dientes de paso constante y ángulos de presión asimétricos, siendo dichos ángulos de presión prácticamente simétricos respecto al "ángulo de presión límite", estando representado dicho "ángulo de presión límite" por una línea que pasa a través de la proyección del punto de paso del piñón sobre la circunferencia del piñón en el lado contrario al eje del engrane y en el plano axial del piñón perpendicular al eje del engrane, siendo dicho "ángulo de presión límite" perpendicular a una línea en dicho plano axial del piñón a través de la citada proyección y a través de la intersección proyectada del eje del piñón con el plano axial del engrane perpendicular al eje del piñón.

10.

15.

20.

2ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, caracterizados porque el desplazamiento del piñón a partir de la línea central del engrane varía de acuerdo con la relación de reducción o desmultiplicación del engranaje y con los diámetros del piñón y el engrane; estando relacionados el desplazamiento del piñón, la relación de reducción o desmultiplicación y los diámetros del piñón y el engrane de tal forma que el ángulo espiral de los dientes en el engrane no es prácticamente superior a 45°.

25.

30.

3ª.- Perfeccionamientos, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el paso de los dientes del piñón se calculan de acuerdo con la fórmula,

$$L = \frac{2 \pi C}{K}$$
$$K = \frac{x}{y}$$

5.

donde L = paso; C = la distancia sobre la perpendicular común entre el eje geométrico del engrane y el piñón; K = relación de velocidad = número de dientes en el engrane/número de dientes en el piñón; x = la distancia a lo largo del eje del piñón desde el punto de paso del piñón hasta el plano axial del engrane perpendicular al eje del piñón; e y = radio del piñón.

10.

4ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 3, caracterizado porque el engrane de dentado frontal tiene un anillo de dientes cóncavos convexos, siendo el ángulo espiral de los dientes en el engrane de tal magnitud que las partes radialmente exteriores de los dientes del engrane arrastran las partes radialmente interiores al girar el engrane en la dirección convexa de los dientes del engrane.

15.

20.

5ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, caracterizados porque el punto de paso del piñón se sitúa con relación a la cara del engrane de forma que cae dentro de la mitad radialmente interior de la cara del engrane.

25.

6ª.- Perfeccionamientos en engranajes de eje oblicuo tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los adjuntos dibujos.

Esta Memoria consta de nueve hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

1976

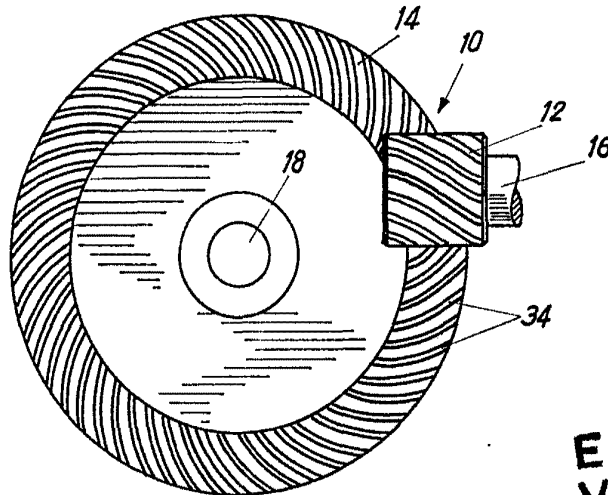
D. RICARDO MATEOSANZ ARAMBURU

L. FERNÁNDEZ ACERO Y RUBIO

Procurador L. Costa Fernández

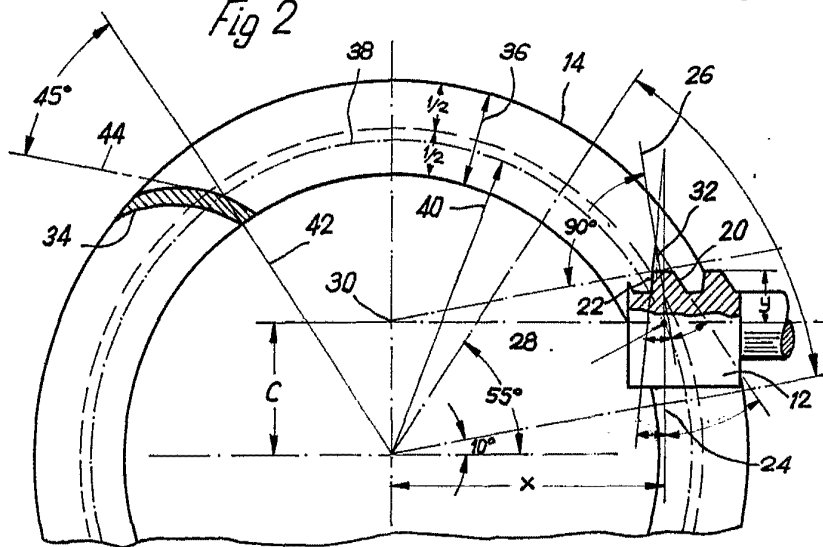
30.

Fig. 1



ESCALA  
VARIABLE

Fig 2



Madrid

L. GOMEZ AGUIRRE Y CAÑAS  
Ingenieros Industriales