

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 246**

51 Int. Cl.:  
**F16H 55/06** (2006.01)  
**F16H 55/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08104622 .9**  
96 Fecha de presentación: **03.07.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2031277**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.03.2009**

54 Título: **Rueda dentada de material sintético con una rueda de material sintético así como procedimiento de fabricación**

30 Prioridad:  
**31.08.2007 DE 102007041530**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**10.04.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**10.04.2012**

73 Titular/es:  
**ROBERT BOSCH GMBH  
POSTFACH 30 02 20  
70442 STUTTGART, DE**

72 Inventor/es:  
**Niederer, Armin;  
Bueyuekasik, Diyap;  
Ganter, Andrea y  
Krauth, Marco**

74 Agente/Representante:  
**Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 378 246 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**

Rueda dentada de material sintético con una rueda de material sintético así como procedimiento de fabricación

Estado de la técnica

5 La invención se refiere a una rueda dentada de material sintético, en especial a una rueda helicoidal conforme al preámbulo de la reivindicación 1, a un engranaje, en especial un engranaje de tornillo sinfín conforme a la reivindicación 7, así como a un procedimiento conforme al preámbulo de la reivindicación 8.

10 Del documento DE 10 2004 028 610 A1 se conoce un engranaje de tornillo sinfín para desplazar partes móviles en un vehículo de motor. El engranaje de tornillo sinfín comprende un tornillo sinfín de engranaje y una rueda helicoidal que engrana con el mismo. En el caso de la rueda helicoidal se trata de una pieza moldeada por inyección de material sintético con una superficie de dentado lisa y un diámetro de aproximadamente 60 mm. La profundidad de rugosidad promediada de ruedas dentadas de material sintético moldeadas por inyección es inferior a 1 µm. Para lubricar el engranaje de tornillo sinfín se usa una grasa de serie. Para minimizar el volumen del espacio constructivo se busca el uso de ruedas helicoidales de material sintético con un diámetro reducido. Durante ensayos de funcionamiento continuado se ha comprobado con ello que, en el caso de ruedas helicoidales con un menor diámetro, se produce una lubricación deficiente en el dentado de la rueda helicoidal, con lo que a su vez pueden producirse averías totales del engranaje de tornillo sinfín. Incluso el uso de grasas especiales altamente viscosas y costosas sólo ha conducido a una mejora parcial del comportamiento de lubricación. El uso de grasas altamente viscosas tiene el inconveniente de la reducida auto-retención parcialmente resultante del engranaje de tornillo sinfín que, en el caso de usarse el engranaje de tornillo sinfín en un accionamiento de desplazamiento de ventanilla, puede conducir a una apertura automática, indeseada, de un cristal de ventanilla.

20 Con el documento JP2006044306 A se ha dado a conocer un engranaje de un accionamiento de dirección eléctrico, en el que los flancos de diente de la rueda de engranaje presentan una rugosidad aritmética media Ra inferior a 0,15 µm, en los que está dispuesto un lubricante. Con ello la rugosidad aritmética Ra < 0,15 µm se corresponde aproximadamente con una profundidad de rugosidad promediada Rz < 1,1 µm.

25 Manifiesto de la invención

Tarea técnica

30 La invención se ha impuesto la tarea de proponer una rueda dentada mejorada, mediante cuyo uso se evite una lubricación defectuosa y se asegure una suficiente auto-retención de un engranaje equipado con una rueda dentada de este tipo. Aparte de esto la tarea consiste en proponer un engranaje mejorado de forma correspondiente con una rueda dentada así como un procedimiento de fabricación para una rueda dentada de este tipo.

Solución técnica

35 Esta tarea es resuelta en cuanto a la rueda dentada de material sintético con las particularidades de la reivindicación 1, en cuanto al engranaje con las particularidades de la reivindicación 7 y en cuanto al procedimiento de fabricación con las particularidades de la reivindicación 8. En las reivindicaciones subordinadas se indican perfeccionamientos ventajosos de la invención. En el marco de la invención entran dentro de la descripción también todas las combinaciones formadas por al menos dos de las particularidades manifestadas en la descripción, las reivindicaciones y/o las figuras.

40 La invención se basa en la idea de, en lugar de las ruedas dentadas de material sintético moldeadas por inyección que se usan hasta ahora con una superficie de diente lisa, usar una rueda dentada de material sintético en la que la superficie de al menos un diente, de forma preferida de todos los dientes es decir de todo el dentado, esté configurada tan rugosa, es decir estructurada, que desde la superficie de diente se forme un depósito de grasa. En este depósito permanece hasta ahora adherida la grasa lubricante de serie estándar que se usa durante toda la vida útil de un engranaje, que esté equipado con una rueda dentada de material sintético configurada según el concepto de la invención, y de este modo es responsable de una lubricación suficiente.

45 A causa de la configuración conforme a la invención de la rueda dentada de material sintético, puede reducirse el diámetro de la rueda dentada y con ello el volumen del espacio constructivo de un engranaje configurado con una rueda dentada de este tipo. Aparte de esto puede influirse, mediante la elección de la estructuración o de la rugosidad de la superficie, en la auto-retención del engranaje. Debido a que, como se ha citado, en el caso de una rueda dentada de material sintético configurada según el concepto de la invención, hasta ahora pueden usarse grasas des serie habituales, se evitan efectos negativos de grasas lubricante altamente viscosas y costosas sobre la auto-retención de un engranaje equipado con una rueda dentada de material sintético de este tipo. Se han conseguido buenos resultados de acumulación de grasa lubricante con profundidades de rugosidad promediadas

dentro de un margen de valores entre aproximadamente 1,5  $\mu\text{m}$  y aproximadamente 15  $\mu\text{m}$ , en donde la potencia de un accionamiento equipado con una rueda dentada de material sintético configurada de este modo disminuye conforme aumenta la profundidad de rugosidad promediada (grado de eficacia descendente). Para el uso de una rueda dentada de material sintético de este tipo en accionamientos elevadores de ventanilla se han establecido valores de lubricación óptimos dentro de un margen promediado de profundidades de rugosidad de entre aproximadamente 5  $\mu\text{m}$  y aproximadamente 10  $\mu\text{m}$ , en especial de entre aproximadamente 4  $\mu\text{m}$  y aproximadamente 7  $\mu\text{m}$ .

Es especialmente preferida una forma de ejecución de la rueda dentada de material sintético en la que la superficie de la rueda dentada presente una profundidad de rugosidad promediada superior a 2  $\mu\text{m}$ . La profundidad de rugosidad promediada (altura de diez puntos) se establece de la siguiente manera: en primer lugar se divide un tramo de medición definido sobre la superficie de al menos un diente en cinco tramos de medición individuales del mismo tamaño. De cada uno de estos ramos de medición individuales se establece a continuación la diferencia entre el valor máximo y el mínimo del perfil de superficie. A partir de los cinco valores así obtenidos se calcula después de esto el valor medio que forma la profundidad de rugosidad promediada.

Para introducir la estructura que forma un depósito de grasa en la superficie de al menos un diente existen diferentes posibilidades. Conforme a una primera alternativa se irradia una rueda dentada de material sintético con una superficie de diente lisa, fabricada en especial en un procedimiento de moldeo por inyección, con producto de radiación esférico. Con ello se han obtenido buenos resultados mediante la irradiación con esferas de cristal. En las depresiones en forma de artesa redondeadas, que resultan de esto, puede adherirse óptimamente grasa lubricante de serie habitual. Según la profundidad de rugosidad deseada puede usarse producto de radiación dentro de un margen de diámetros de entre aproximadamente 50  $\mu\text{m}$  y aproximadamente 200  $\mu\text{m}$ . Se prefiere especialmente el uso de producto con un diámetro de partículas dentro de un margen de entre aproximadamente 70  $\mu\text{m}$  y aproximadamente 150  $\mu\text{m}$ . Se usa de forma preferida producto de radiación esférico con un diámetro de partículas dentro de un margen de entre aproximadamente 90  $\mu\text{m}$  y aproximadamente 110  $\mu\text{m}$ .

Es adecuado óptimamente para una fabricación en serie de una rueda dentada de material sintético configurada según el concepto de la invención un segundo procedimiento de fabricación alternativo, según el cual la superficie de al menos un diente de la rueda dentada de material sintético se crea, ya durante el moldeo por inyección, mediante una estructuración correspondiente de la superficie de la herramienta de moldeo por inyección. Con ello la herramienta de moldeo por inyección presenta con ventaja una estructura negativa, es decir congruente de forma, con relación a la posterior estructura de la superficie de al menos un diente de la rueda dentada de material sintético. El uso de una herramienta de moldeo por inyección estructurada de este modo es recomendable para rugosidades con una profundidad de rugosidad promediada máxima con un diámetro de partículas dentro de un margen de 5  $\mu\text{m}$ . En el caso de mayores profundidades de rugosidad superiores a 5  $\mu\text{m}$ , existe el riesgo de que la rueda dentada de material sintético sólo pueda desmoldearse con dificultad desde la herramienta de moldeo por inyección y de que queden restos de material sintético en la estructura superficial de la herramienta de moldeo por inyección. Para conseguir estas elevadas rugosidades superficiales se recomienda la irradiación adicional o alternativa de la rueda dentada de material sintético moldeada por inyección con producto de radiación esférico. Para estructurar la herramienta de moldeo por inyección se propone estructurar ésta mediante irradiación con producto de radiación esférico, en donde se usan de forma especialmente buena esferas de cristal como producto de radiación. Se han conseguido buenos resultados con un producto de radiación esférico, cuyo diámetro de partículas esté situado dentro de un margen de entre aproximadamente 50  $\mu\text{m}$  y aproximadamente 200  $\mu\text{m}$ . Es especialmente preferible el uso de producto de radiación esférico con un diámetro de partículas dentro de un margen de entre aproximadamente 70  $\mu\text{m}$  y aproximadamente 150  $\mu\text{m}$ . De forma especialmente preferida se usa producto de radiación esférico con un diámetro de partículas dentro de un margen de entre aproximadamente 90  $\mu\text{m}$  y aproximadamente 110  $\mu\text{m}$ , para estructurar la superficie de la herramienta de moldeo por inyección.

Es especialmente ventajosa una forma de ejecución de la rueda dentada de material sintético con un diámetro exterior dentro de un margen de entre aproximadamente 35 mm y aproximadamente 50 mm. El diámetro de una rueda dentada de este tipo es de forma preferida aproximadamente de 40 mm. Mediante ruedas dentadas pequeñas de este tipo puede reducirse considerablemente la necesidad de espacio constructivo. Con ello la rueda dentada está equipada de forma especialmente preferida como rueda dentada recta de tornillo sinfín con un dentado exterior oblicuo.

Se han obtenido unos resultados especialmente buenos con relación a la funcionalidad y al ahorro de espacio constructivo con una rueda dentada de material sintético, que presente entre 40 y 50 dientes, de forma preferida aproximadamente 45 dientes. Con ello la superficie de todos los dientes está rascada de forma especialmente preferida.

La invención conduce también hasta un engranaje, de forma preferida un engranaje de tornillo sinfín con al menos una rueda dentada de material sintético configurada según el concepto de la invención, con una superficie de diente estructurada de tal modo que forma un depósito de grasa. De forma especialmente preferida se trata, en el caso del

engranaje, de un engranaje de un accionamiento para una aplicación de vehículo de motor, en especial para un mecanismo elevador de ventanilla, una instalación de graduación de asiento o un accionamiento de techo corredizo.

5 Aparte de esto, la invención conduce a un procedimiento para introducir una estructura que forme un depósito de grasa en una superficie de al menos un diente de una rueda dentada de material sintético. Conforme a la invención está previsto que la rueda dentada de material sintético se irradie directamente con producto de radiación, en especial esférico, y/o que la rueda dentada de material sintético se estructure ya durante el proceso de moldeo por inyección en la herramienta de moldeo por inyección, formando un depósito de grasa, mediante una superficie de herramienta de moldeo por inyección estructurada de forma correspondiente. La estructura negativa para ello necesaria de la herramienta de moldeo por inyección puede introducirse por ejemplo mediante la irradiación con producto de radiación y/o mediante electroerosión y/o mediante cauterización.

10 Descripción breve de los dibujos

Se deducen ventajas, particularidades y detalles adicionales de la invención de la siguiente descripción de ejemplos de ejecución preferidos, así como de los dibujos. Estos muestran en:

15 la figura 1: un corte longitudinal a través de una unidad de engranaje-accionamiento, que forma parte de una instalación de desplazamiento de ventanilla en un vehículo de motor, y

la figura 2: una toma detallada aumentada de la superficie de dientes de la rueda dentada configurada como rueda helicoidal, usada en la unidad de engranaje-accionamiento conforme a la figura 1.

Formas de ejecución de la invención

20 En las figuras las piezas constructivas iguales y las piezas constructivas con la misma función se han caracterizado con los mismos símbolos de referencia.

En la figura 1 se ha representado un corte longitudinal a través de una unidad de engranaje-accionamiento 1. La unidad de engranaje-accionamiento 1 comprende un accionamiento 2 por motor eléctrico y un engranaje accionado por el mismo, configurado como engranaje de tornillo sinfín 3.

25 Sobre un eje de salida 4 montado en voladizo, que es accionado por el accionamiento 2 por motor eléctrico, se asienta de forma solidaria en rotación un tornillo sinfín de engranaje 5 de metal. Este está engranado con un dentado 7, dispuesto sobre el perímetro exterior de una rueda dentada 6 configurada como rueda helicoidal y que está formado por un gran número de dientes 8, 9 dispuestos unos junto a otros en dirección periférica. La superficie 14 de todo el dentado 6 está rascada, como puede verse en la figura 2, y forma de este modo un depósito para grasa de serie. La rueda dentada 6 está configurada como pieza moldeada por inyección de material sintético y presenta en el centro un apéndice 10 cilíndrico, axial, que se extiende axialmente a través de una carcasa 11, en la que están dispuestos el engranaje 3 así como el accionamiento 2 por motor eléctrico. El apéndice axial 10 está configurado como eje hueco con una superficie exterior 12, que sirve de superficie soporte radial para la rueda dentada 6. El diámetro exterior de la rueda dentada 6 es de 40 mm en el ejemplo de ejecución mostrado.

35 La rueda dentada 6 acciona un piñón de salida 13, el cual coopera con un mecanismo de desplazamiento no mostrado en un vehículo de motor.

40 En la figura 2 se muestra un corte del dentado 7 de la rueda dentada 6 en una representación aumentada. Pueden reconocerse en corte dos dientes 8, 9 dispuestos uno junto al otro en dirección periférica, cuya superficie 14 está rascada de tal modo, es decir estructurada, que forma un depósito de grasa para grasa de serie. La profundidad de rugosidad promediada de la superficie es en el ejemplo mostrado aproximadamente de 4 µm. La estructura de la superficie 14 es responsable de que durante toda la vida útil de la unidad de engranaje-accionamiento 1 esté prevista suficientemente grasa lubricante en la región de engrane entre el tornillo sinfín de engranaje 5 y la rueda dentada 6 de material sintético, con lo que se evita ventajosamente una avería del engranaje.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Rueda dentada de material sintético, en especial rueda helicoidal, con dientes (8, 9) dispuestos unos junto a otros en dirección periférica, en donde la superficie (14) de al menos uno de los dientes (8, 9) está estructurada de tal modo que forma un depósito de grasa, caracterizada porque la profundidad de rugosidad promediada (Rz) de la superficie (14) es de entre aproximadamente 1,5 µm y aproximadamente 15 µm, de forma preferida de entre aproximadamente 5 µm y aproximadamente 10 µm.
2. Rueda dentada de material sintético según la reivindicación 1, caracterizada porque la profundidad de rugosidad promediada (Rz) de la superficie (14) es superior a 2 µm.
- 10 3. Rueda dentada de material sintético según una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizada porque la estructura de la superficie (14) está fabricada mediante irradiación con producto de radiación preferiblemente esférico, en especial con esferas de cristal, de forma preferida con un diámetro medio dentro de un margen de entre aproximadamente 50 µm y aproximadamente 200 µm, de forma preferida dentro de un margen de entre aproximadamente 70 µm y aproximadamente 150 µm, de forma especialmente preferida dentro de un margen de entre aproximadamente 90 µm y aproximadamente 110 µm.
- 15 4. Rueda dentada de material sintético según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la estructura de la superficie (14) se fabrica mediante una herramienta de moldeo por inyección durante el moldeo por inyección de la rueda dentada (6), en donde la superficie de la herramienta de moldeo por inyección está dotada de una estructura negativa, que se fabrica de forma preferida mediante irradiación con producto de radiación en especial esférico, de forma preferida con esferas de cristal, de forma preferida con un diámetro medio dentro de un margen de entre aproximadamente 50 µm y aproximadamente 200 µm, de forma preferida dentro de un margen de entre aproximadamente 70 µm y aproximadamente 150 µm, de forma especialmente preferida dentro de un margen de entre aproximadamente 90 µm y aproximadamente 110 µm.
- 20 5. Rueda dentada de material sintético según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el diámetro de la rueda dentada (6) es de entre aproximadamente 35 µm y aproximadamente 50 µm, de forma preferida de 40 µm.
6. Rueda dentada de material sintético según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque están previstos aproximadamente entre 30 y 100 dientes, de forma preferida aproximadamente 45 (8, 9).
7. Engranaje, en especial engranaje de tornillo sinfín, de forma preferida para aplicaciones en vehículos de motor, con al menos una rueda dentada (6) según una de las reivindicaciones anteriores.
- 30 8. Procedimiento para introducir una estructura que forme un depósito de grasa en una superficie (12, 14) de al menos un diente (8, 9) de una rueda dentada de material sintético (6), caracterizado por
- irradiación de la rueda dentada de material sintético (6) con producto de radiación en especial esférico y/o
- moldeo por inyección de la rueda dentada de material sintético (6) en una herramienta de moldeo por inyección con una superficie (12, 14) que presenta una estructura negativa que, de forma preferida, está fabricada mediante irradiación con producto de radiación en especial esférico y/o mediante electroerosión y/o mediante cauterización.
- 35

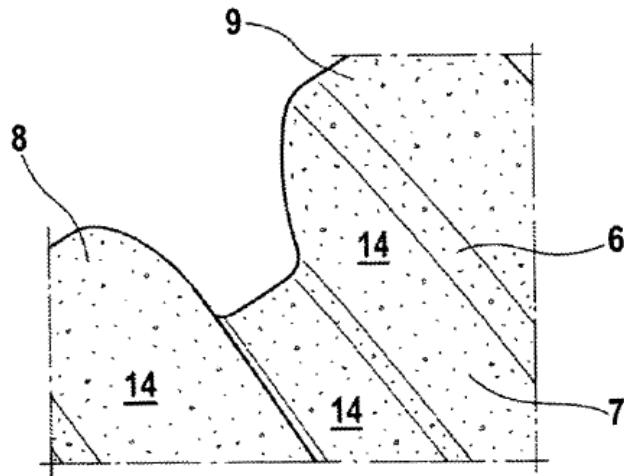
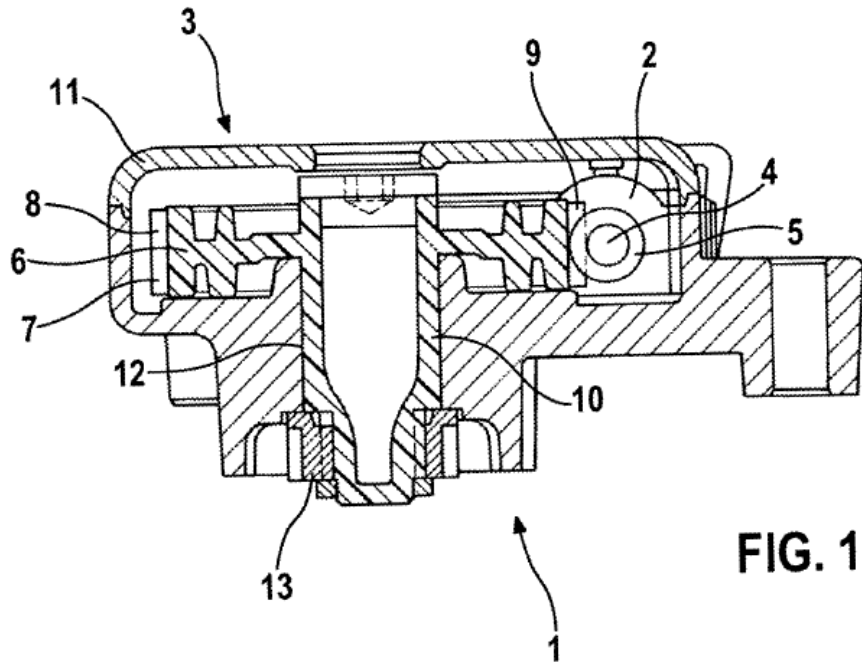


FIG. 2