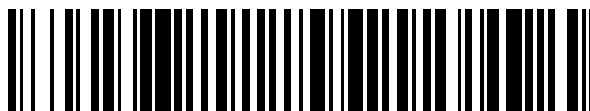


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 400 846**

51 Int. Cl.:

F16H 55/06 (2006.01)

F16H 55/17 (2006.01)

B29D 15/00 (2006.01)

B29C 45/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.03.2011 E 11002194 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.12.2012 EP 2381136**

54 Título: **Árbol con una rueda dentada colada en el lado frontal y procedimiento para la fabricación de un árbol de este tipo.**

30 Prioridad:

22.04.2010 DE 102010018079

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

12.04.2013

73 Titular/es:

**IMS GEAR GMBH (100.0%)
Heinrich-Hertz-Strasse 16
78166 Donaueschingen, DE**

72 Inventor/es:

**OBERLE, STEPHAN;
SCHILLING, BERND;
PROBST, UWE y
BERNHARD, MARKUS**

74 Agente/Representante:

TORNER LASALLE, Elisabet

ES 2 400 846 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

Árbol con una rueda dentada colada en el lado frontal y procedimiento para la fabricación de un árbol de este tipo.

5 La invención se refiere a un dispositivo con una rueda dentada y un árbol según el preámbulo de la reivindicación 1 y a un procedimiento para la fabricación de un árbol de este tipo.

El documento De 32 44 621 A1 se considera el estado de la técnica más próximo con respecto a las reivindicaciones independientes 1 y 6.

10 Se conocen otros dispositivos por ejemplo por los documentos DE 22 28 572 A1 y JP -H04-75266 U.

15 Por ejemplo, en el campo de las direcciones asistidas se conocen las denominadas ruedas dentadas EPAS (EPAS: *Electric Power Assisted Steering*/dirección asistida eléctrica), que se fijan sobre árboles. Las ruedas dentadas de este tipo presentan un anillo que por ejemplo se adhiere a un cubo metálico grande. A continuación se configura una corona dentada mediante arranque de virutas, en el lado externo del anillo. Alternativamente se conocen ruedas dentadas, en las que se inyecta un contorno de rueda dentada directamente en un cubo de acero grande.

20 Por cubo de acero o cubo metálico grande debe entenderse a este respecto un cubo que es más grande que medio diámetro de la rueda dentada configurada de este modo. Tales cubos pueden disponerse finalmente sobre árboles, en particular sobre o de manera contigua a los lados frontales de los árboles.

25 Por ejemplo, una rueda dentada de este tipo según el documento EP 1 777 439 A1 puede estar configurada con una parte externa, una parte de inserción y con una parte de unión para la unión con arrastre de forma de la parte externa y la parte de inserción, estando compuesta la parte de unión de un material colado entre la parte externa y la parte de inserción. La parte de inserción es por ejemplo un cubo para la disposición sobre un árbol o un gorrón de árbol.

30 Además se conoce inyectar directamente piñones sobre árboles, es decir, prescindiendo de los cubos mencionados anteriormente. Un procedimiento correspondiente para la fabricación de un piñón sobre un árbol puede deducirse del documento DE 10 2004 061 090 A1. Sin embargo, en el caso de tales piñones no se trata de las ruedas dentadas EPAS mencionadas anteriormente.

35 El objetivo de la invención consiste en simplificar adicionalmente una rueda dentada EPAS y diseñar los procesos de fabricación correspondientes, en particular el montaje de una rueda dentada EPAS sobre un árbol, de manera más económica y a este respecto simultáneamente reducir el espacio constructivo.

40 Este objetivo se soluciona mediante un dispositivo con las características de la reivindicación 1 o mediante un procedimiento para la fabricación de un árbol con las características de la reivindicación 6.

Configuraciones ventajosas son objeto de las reivindicaciones dependientes.

45 El árbol del dispositivo según la invención tiene dos lados frontales enfrentados entre sí a lo largo de su eje de rotación. De manera adyacente a al menos uno de los lados frontales, el árbol presenta una zona axial, en la que está dispuesta una rueda dentada, en particular una rueda dentada EPAS, de manera coaxial al árbol. Según la invención la rueda dentada sobrepasa el árbol en el lado frontal, de modo que la zona axial del árbol es menor que el ancho axial de la rueda dentada.

50 La rueda dentada presenta, visto desde el árbol alojado radialmente dentro a radialmente fuera, una parte de unión con un alojamiento central para el árbol y una parte externa con dientes. Los dientes apuntan radialmente hacia fuera y están dispuestos distribuidos por la circunferencia de la parte externa. La parte de unión está colada directamente entre el árbol y la parte externa. Esto se produce preferiblemente con una colada central, en particular con una colada cónica.

55 La parte de unión recubre el árbol en el lado frontal, es decir, en al menos uno de los lados frontales, con una caperuza. La caperuza puede considerarse parte componente de la parte de unión, porque la caperuza con la parte de unión están conformadas de manera continua de una colada. Incluso cuando no toda la rueda dentada sobrepasa el árbol axialmente más allá del lado frontal correspondiente del árbol, sí lo hace al menos la parte de unión en una zona central con la caperuza conformada.

60 El lado frontal del árbol está completamente recubierto según una forma de realización ventajosa.

65 Por tanto, ventajosamente, se diseña una caperuza que recubre el lado frontal respectivo del árbol, que puede fabricarse de una sola pieza durante la colada central con la parte de unión. De este modo se ahorra un mecanizado por arranque de virutas, tras el procedimiento de fabricación, de una mazarota, porque la mazarota puede

permanecer como caperuza. Se obtienen procedimientos de fabricación especialmente económicos.

La mazarota que permanece en el árbol en forma de caperuza protege el lado frontal del árbol frente a una contaminación y corrosión.

5 Una colocación a presión sobre un árbol de una rueda helicoidal o un cubo convencional con una rueda dentada conformada, a menudo va asociada a imprecisiones con respecto al desarrollo redondo resultante de la rueda dentada. Mediante la colada directa según la invención, en particular el moldeo por inyección con plástico, del árbol puede conseguirse una redondez óptima de la rueda dentada con respecto al árbol.

10 La colada central utilizada preferiblemente para el procedimiento de fabricación puede guiarse en un aparato de colada correspondiente con ahorro de espacio sobre el extremo de árbol libre.

15 Según una forma de realización ventajosa, la parte de unión presenta en una zona central, a lo largo del eje de rotación, contiguas entre sí,

- una sección de alojamiento dirigida a un centro axial del árbol y

20 - una sección de mazarota dirigida en sentido opuesto al centro axial del árbol.

La parte de unión soporta el árbol en la sección de alojamiento. Alternativamente el árbol en la sección de alojamiento puede llevar un cojinete para la rueda dentada. En la sección de mazarota, la parte de unión, como ya se describió anteriormente, está configurada como caperuza y recubre el lado frontal respectivo del árbol.

25 El alojamiento de la sección en el lado frontal del árbol en la zona central y el recubrimiento en el lado frontal del árbol mediante una caperuza se consigue según la invención mediante moldeo por inyección con plástico.

30 Según una forma de realización ventajosa, la parte de unión en la sección de alojamiento está en contacto directo con el árbol giratorio, de modo que el árbol está soportado de manera axial, radial y resistente al giro. Para ello, el árbol en la zona axial, en la que está dispuesta la rueda dentada, puede estar configurado acanalado, en particular presentar elevaciones y depresiones. Además en formas de realización ventajosas están previstas ranuras circulares o rebordes circulares sobre el árbol para el alojamiento del material colado en o para el apoyo de la rueda dentada sobre el árbol. Con ranuras circulares se hace posible además de un apoyo en la dirección axial también un flujo de material especialmente ventajoso.

35 En una forma de realización especialmente ventajosa, existe una superficie de la parte de unión, dirigida en sentido opuesto en la dirección axial al árbol, cerrada más allá de una zona central en la dirección radial. Discurre esencialmente en paralelo o exactamente en paralelo al lado frontal respectivo del árbol, de modo que la caperuza cierra el lado frontal radialmente dentro en la parte de unión a modo de disco. En la zona central, para ello, durante el procedimiento de fabricación, el material colado de manera central fluye en la dirección radial hacia fuera, casi en paralelo al lado frontal, hacia la parte externa. Así se consigue una forma de construcción especialmente compacta de la rueda dentada cerrada en el lado frontal.

40 Una superficie de la caperuza dirigida en sentido opuesto al lado frontal respectivo del árbol puede diseñarse, alternativamente a un diseño plano, también de manera acanalada, con dibujos, cóncava o convexa.

Un procedimiento para la fabricación de un árbol de este tipo con una rueda dentada de este tipo que va a disponerse en el lado frontal sobre el árbol presenta al menos las siguientes etapas de procedimiento consecutivas a) a c):

50 a) proporcionar el árbol y la parte externa de la rueda dentada,

b) orientar de manera coaxial el árbol y la parte externa entre sí, de modo que presenten un eje de rotación común, y

55 c) colar de manera central la parte de unión de la rueda dentada entre la parte externa y el árbol en una sección axial, en el lado frontal, del árbol, con una mazarota que se extiende más allá del lado frontal. La colada orientada en primer lugar en la dirección axial incide a este respecto sobre el lado frontal del árbol. Según un flujo de rebote del material colado se produce una distribución en la dirección radial. De manera especialmente ventajosa el árbol se moldea por inyección con plástico en el lado frontal. El material penetra en la zona entre el árbol y la parte externa de la rueda dentada, de modo que se crea la parte de unión. A este respecto el lado frontal permanece recubierto al menos parcialmente por el material.

60 Mediante este procedimiento puede fabricarse una rueda dentada en el lado frontal, que recubre el lado frontal del árbol. De manera especialmente ventajosa puede realizarse una colada central como procedimiento de fabricación económico, sin que sean necesarios procesamientos posteriores, porque la mazarota permanece como caperuza.

Se ahorra un torneado o fresado posterior de la mazarota.

5 En una forma de realización ventajosa, al comienzo del procedimiento está previsto entallar un orificio central en el lado frontal respectivo del árbol. Pueden aprovecharse las perforaciones centrales existentes en los lados frontales del árbol. Adicionalmente pueden ampliarse las perforaciones centrales existentes hasta que el orificio en el lado frontal tenga el tamaño deseado.

10 En un procedimiento de colada central, en particular un procedimiento de colada cónica, entre dos comienzos de fabricación se forma en una boquilla del aparato de colada o inyección un tapón, en particular en forma de un cono. El tapón se transporta según el procedimiento propuesto al comienzo de la colada desde la boquilla en dirección al lado frontal. Aquí, en el orificio, se recoge el tapón. En caso de que el tapón en lugar de recogerse se transportara con un flujo de rebote radialmente hacia fuera al interior de la zona entre el árbol y la parte externa, el tapón llegaría a reposar en otro lugar de la parte de unión y debilitaría la pieza colada posterior. Para evitar esto, el orificio central, en el lado frontal, está configurado de manera especialmente ventajosa como colector de tapones. Como tal está adaptado a la forma del tapón, para poder alojarlo de manera segura.

A continuación se explican en más detalle dos ejemplos de realización mediante dibujos. Muestran:

20 la figura 1, una representación esquemática de un árbol con una rueda dentada en el lado frontal según un ejemplo de realización que no pertenece a la invención, estando representada la rueda dentada en un corte axial, y

la figura 2, una representación esquemática de un árbol con una rueda dentada en el lado frontal según un ejemplo de realización según la invención, estando representada la rueda dentada en un corte axial.

25 Las figuras 1 y 2 muestran un árbol 10, 10' con un lado S, S' frontal. En una zona 16 axial sobre el árbol 10, 10' está dispuesta una rueda 1, 1' dentada con respecto al lado S, S' frontal. El lado S, S' frontal puede encontrarse dentro de la sección 16 axial o encontrarse fuera, distanciado axialmente de la zona 16 axial. Por tanto, el árbol 10, 10' atraviesa la rueda 1, 1' dentada completa o parcialmente.

30 Las partes iguales o con la misma función están indicadas con el mismo número de referencia. No se han incluido todos los números de referencia en las dos figuras para una mayor claridad.

35 Conforme a las numerosas posibilidades de disposición, a modo de ejemplo en la figura 1 se representa un primer ejemplo de realización en forma de árbol 10 que atraviesa completamente la rueda 1 dentada y en la figura 2 un segundo ejemplo de realización en forma de árbol 10' que atraviesa parcialmente la rueda 1' dentada.

40 En la figura 1, la rueda 1 dentada se ha esbozado esquemáticamente como corte axial sobre el árbol 10 representado en perspectiva. Visto de radialmente dentro a radialmente fuera, la rueda 1 dentada presenta una parte 3 de unión y una parte 2 externa. La parte 3 de unión tiene un alojamiento 5 central para el árbol 10. La parte 2 externa presenta distribuidos por su circunferencia dientes, que en la figura 1 no están representados en más detalle.

45 La parte 3 de unión está colada directamente entre el árbol 10 y la parte 2 externa, en particular de plástico. Es posible un refuerzo del material de la parte 3 de unión con fibras, en particular fibras de vidrio. Se indica una colada central en la dirección del eje A de rotación en la figura 1 con un triángulo en el lado frontal. Se ha elegido la forma de un triángulo porque la salida de una boquilla correspondiente por regla general presenta una forma cónica de este tipo. La colada o el material colado rebota sobre el lado S frontal del árbol 10 y se distribuye en paralelo al lado S frontal en todas las direcciones radiales radialmente hacia fuera en dirección a la parte externa.

50 Una colada central, tal como se indica mediante el triángulo, se realiza preferiblemente mediante una colada cónica. Para ello está previsto un aparato de colada por inyección, en el que la parte 2 externa y el árbol 10 están dispuestos coaxialmente entre sí y el material que va a alimentarse centralmente en la dirección axial sobre el árbol fluye alrededor del lado S frontal, hasta que el material alcanza la parte 2 externa.

55 En el árbol 10 en el lado frontal existe un orificio 14. El orificio 14 está previsto como alojamiento de centrado, en cuanto a la fabricación, en el árbol 10 o se realiza posteriormente en el lado S frontal del árbol 10, para recoger un tapón procedente del aparato de colada.

60 Entre la fabricación de varios árboles 10 el material se enfría en la boquilla del aparato de colada y forma un tapón, cuya forma corresponde habitualmente también a un cono. Al comienzo de la colada de la parte 3 de unión, este tapón se recoge por el orificio 14 y permanece en el orificio, mientras que el material que sale a continuación del tapón puede conducirse al interior de la parte 3 de unión.

65 Una mazarota 30 que permanece tras el moldeo por inyección del árbol 10 o la colada central recubre el lado S frontal del árbol 10. Así, en el caso del primer ejemplo de realización, mediante la mazarota 30 se ha creado una

caperuza 32 en forma de U, cuya pared en forma de manguito en paralelo al eje A de rotación abarca una determinada distancia hasta la zona 16, en la que la verdadera rueda dentada se coloca sobre el árbol 10.

5 Esta caperuza 32 se retiraría habitualmente en una etapa de procedimiento posterior. Para ello se sujetaría el árbol 10 de nuevo en un torno, de modo que la caperuza 32 o la mazarota 30 pudieran tornearse con el resultado de que el lado S frontal volvería a quedar libre. Este procesamiento posterior se evita mediante la configuración según la invención de la caperuza 32.

10 El segundo ejemplo de realización según la figura 2 presenta igualmente una caperuza 32' de una parte 3' de unión, que de manera similar recubre el lado S' frontal del árbol 10'. Sin embargo, el árbol 10' atraviesa la rueda 1' dentada sólo parcialmente. Así, el lado frontal se encuentra en la dirección a lo largo del eje A de rotación dentro de la sección 16. Así, el segundo ejemplo de realización está diseñado más compacto porque el espacio constructivo en la dirección axial es más pequeño y aún así se produce un recubrimiento completo del lado S' frontal.

15 Para ello, la caperuza 32' del segundo ejemplo de realización, a diferencia de la caperuza 32 del primer ejemplo de realización, no tiene forma de U o forma de copa sino que está configurada como disco. El ancho de la caperuza 32' corresponde a una sección parcial de la zona 16 y determina una sección G de mazarota mínima.

20 A la sección G de colada le sigue el lado S' frontal y la sección L de alojamiento que sigue dentro de la sección 16.

El árbol 10' presenta en su lado S' frontal también un orificio 14' central comparable al orificio 14 del primer ejemplo de realización. No obstante, el punto de incidencia de la colada o del tapón mencionado anteriormente se encuentra en el caso del segundo ejemplo de realización dentro de la zona 16.

25 Lista de números de referencia

1, 1' rueda dentada

2 parte externa

30 3, 3' parte de unión

10, 10' árbol

35 12 reborde

14, 14' orificio

16 sección

40 30 mazarota

32 caperuza

45 A eje de rotación

G sección de mazarota

L sección de alojamiento

50 M zona media

S lado frontal

55 Z zona central

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo con una rueda (1') dentada y un árbol (10') que presenta dos lados (S') frontales y un eje (A) de rotación, presentando el árbol (10') al menos en una zona (16) axial adyacente a al menos un primer lado de los lados (S') frontales la rueda (1') dentada con el mismo eje (A) de rotación, y presentando la rueda (1') dentada visto de radialmente dentro a radialmente fuera
- 10 1.1 una parte (3') de unión con un alojamiento (5) central para el árbol (10') y
- 1.2 una parte (2) externa con dientes, caracterizado porque
- 1.3 la parte (3') de unión está colada directamente entre el árbol (10, 10') y la parte (2) externa, porque
- 15 1.4 la parte (3') de unión sobrepasa el árbol (10') en la dirección axial y recubre el primer lado (S') frontal, porque
- 1.5 la parte (3') de unión y la parte (2) externa son axialmente igual de largas y están orientadas una hacia la otra, y porque
- 20 1.6 el árbol (10') atraviesa la rueda (1') dentada visto en la dirección axial sólo parcialmente.
2. Dispositivo según la reivindicación 1,
- caracterizado porque la parte (3') de unión sobrepasa el árbol (10') en la dirección axial y recubre el lado (S') frontal completamente.
- 25 3. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque la parte (3') de unión presenta en la zona del primer lado (S') frontal contiguas entre sí
- 30 3.1 una sección (L) de alojamiento dirigida a un centro axial del árbol (10') y
- 3.2 una sección (G) de mazarota dirigida en sentido opuesto al centro axial del árbol (10'), en el que
- 3.3 la parte (3') de unión soporta el árbol (10') en la sección (L) de alojamiento y
- 35 3.4 la parte (3') de unión está realizada en la sección (G) de colada como caperuza (32'), que recubre el primer lado (S') frontal.
4. Dispositivo según la reivindicación 3,
- 40 caracterizado porque la caperuza (32'), en perpendicular al eje (A) de rotación radialmente hacia fuera en un límite externo de una zona (Z) central, es adyacente de manera plana, en particular sin costura, a una zona (M) radialmente media de la parte (3') de unión, de modo que existe una superficie de la parte (3') de unión, dirigida en sentido opuesto al árbol (10'), cerrada más allá de la zona (Z) central, que discurre esencialmente en paralelo o exactamente en paralelo al lado (S') frontal respectivo.
- 45 5. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores,
- caracterizado porque en el primer lado (S') frontal del árbol (10') está dispuesto un orificio (14') central, en particular un orificio con simetría de rotación con una orientación coaxial al eje (A) de rotación.
- 50 6. Procedimiento para la fabricación de un árbol (10') con una rueda (1') dentada dispuesta en una zona (16) axial de al menos un primer lado (S') frontal del árbol (10'), estando construida la rueda (1') dentada visto de radialmente dentro a radialmente fuera al menos por una parte (3') de unión y una parte (2) externa con dientes, que presenta las siguientes etapas de procedimiento consecutivas
- 55 a) proporcionar el árbol (10') y la parte (2') externa,
- b) orientar el árbol (10') y la parte (2) externa entre sí, de modo que sus ejes (A) de rotación sean idénticos entre sí, y
- 60 c) colar de manera central la parte (3') de unión en la zona (16) axial, en el lado frontal, del árbol (10'), con una mazarota que se extiende más allá del lado (S') frontal, en el que el material introducido por la colada fluye en la dirección radial entre la parte (2) externa y el árbol (10') y el lado (S') frontal permanece recubierto al menos parcialmente por el material, de tal manera que el material introducido por la colada permanece en la dirección radial dentro de la zona (16) axial, que está predeterminada por la longitud axial de la parte (2) externa.
- 65

7. Procedimiento según la reivindicación 6,

caracterizado porque al comienzo del procedimiento en el árbol (10') se realiza un entallamiento de un orificio (14') central, en el lado frontal.

5

8. Procedimiento según la reivindicación 7,

caracterizado porque el orificio (14') central, en el lado frontal, como colector de tapones está adaptado a la forma de un tapón, que procede de una boquilla de un aparato de colada y en particular está configurado de forma cónica.

10

9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 7 a 8,

caracterizado porque la parte (3') de unión se fabrica por medio de una colada cónica.

Fig. 1

