

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 343**

51 Int. Cl.:

F16C 33/64 (2006.01)

B23P 15/00 (2006.01)

B23B 3/30 (2006.01)

B23Q 39/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.12.2004 E 04802895 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.12.2014 EP 1761712**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de piezas torneadas que reposan concéntricamente una sobre la otra**

30 Prioridad:

18.06.2004 DE 102004029600

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

21.04.2015

73 Titular/es:

**SCHERER, FRANK (100.0%)
AM HEILIGENWALD 5
63776 MOMBIS-DORNSTEINBACH, DE**

72 Inventor/es:

SCHERER, FRANK

74 Agente/Representante:

RUEDA MARTÍNEZ, Leticia De La Salud

ES 2 534 343 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).

5

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para la fabricación de piezas torneadas que reposan concéntricamente una sobre la otra

[0001] La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de dos o varias piezas torneadas separadas.

10

[0002] Los procedimientos conocidos del estado de la técnica para la fabricación de aros de un rodamiento de bolas que reposan concéntricamente uno sobre otro, requieren dos fases de elaboración de las respectivas superficies externa e interna en un rodamiento de bolas que consta de dos aros, tanto para el aro exterior como para el interior. Un inconveniente es la necesidad de fijar en cuatro ocasiones las piezas de trabajo existentes, que están separadas antes de comenzar el procesado.

15

[0003] Del documento DE 102 19 441 C se conoce un procedimiento para la fabricación de varios aros perfilados con acabado esmerilado, particularmente aros de rodamiento y de engranaje, en el que se elaboran uno o varios aros en conjunto mediante una combinación de fases de procedimiento de desprendimiento de material y de conformación de un torno automático con dispositivo de rodillos integrado a partir de un tubo sujetado en una fijación. En primer lugar se procesan la superficie interna, la externa y una superficie frontal de uno o varios aros. Finalmente se instala un mandril de sujeción interno en el extremo libre del tubo procesado y se produce el tronzado del aro perfilado de acabado completamente esmerilado a partir del tubo, así como el refrentado de la cara frontal resultante. Un procedimiento similar para la fabricación de aros interiores y exteriores para rodamientos de bolas se conoce del documento DE 195 26 900 A.

20

25

[0004] Una aceleración conocida del proceso de fabricación en el estado de la técnica consiste en que el aro interior y exterior esté elaborado como una única pieza de trabajo por dentro y, al menos, parcialmente también por fuera, donde los aros se separan mediante tronzado en una fase de trabajo final. Inconvenientemente, el tronzado forma una cresta en al menos un aro que debe ser alejado aplicando un esfuerzo de trabajo adicional y ser sujetado de nuevo.

30

[0005] El documento US 3 378 903 A muestra un procedimiento de este tipo para la fabricación simultánea de un aro exterior y uno interior de un rodamiento de bolas, a partir de una pieza bruta conjunta. Ambos aros de rodamiento se procesan conjuntamente en primer lugar y se separan finalmente al retirar el material entre los aros de rodamiento.

35

[0006] En este contexto, el objeto de la invención consiste en el desarrollo de un procedimiento para una fabricación lo más racional posible de piezas torneadas que reposen concéntricamente una sobre la otra, particularmente de aros de rodamiento de bolas, a partir de una pieza de trabajo conexas. Con ello, el procedimiento garantizará que el mandril del torno se fije con la menor frecuencia posible a la pieza de trabajo o se deba recambiar. Particularmente, la pieza de trabajo o sus partes no deben ser extraídas del torno una vez haya empezado el procesado y hasta que se termine la pieza torneada.

40

[0007] Con el fin de resolver el objeto, la invención muestra un procedimiento con las características indicadas en la reivindicación 1.

45

[0008] La idea central de la invención consiste en el uso de los diferentes diámetros externos de las piezas que reposan concéntricamente una sobre otra, como por ejemplo el aro exterior e interior de un rodamiento de bola. Al usar una pieza de trabajo cilíndrica hueca, su pared debe ser al menos tan fuerte como la pared del rodamiento de bolas fabricado. Lógicamente, también es posible el uso de un material cilíndrico macizo, cuyo núcleo es agujereado en el contexto de un procesado. En la extensión axial, la pieza de trabajo debe presentar al menos dos veces la altura del rodamiento de bola.

50

55

[0009] Con una pieza de trabajo que se corresponda con las medidas mencionadas y empleando el procedimiento según la invención es probable que, por ejemplo, tras el procesado de la superficie de revestimiento exterior de uno de los anillos exteriores realizada al menos parcialmente, se produzca una fijación de la pieza de trabajo mediante un mandril exterior de un torno. Tras esta fijación, tanto la parte interior de los aros exterior e interior como el procesado de la parte exterior del aro restante pueden llevarse a cabo simultáneamente, sin que sea necesario un mayor tensado de la pieza de trabajo. En este documento, se denomina pieza de trabajo a una pieza bruta tras el primer procesado. Las partes talladas de la pieza de trabajo se denominan piezas torneadas.

60

[0010] A más tardar, tras finalizar el procesado de la cara interna del aro interior se dispone un mandril interior que permite la fijación del aro interior, tras separar el material restante que todavía une el aro exterior y el interior mediante herramientas cortantes. Ya mientras se dispone el mandril adicional en el extremo que gira libremente, las caras frontales de las piezas torneadas son elaboradas sin necesidad de soltarlas hasta que se muestran como piezas separadas en estado terminado. Ventajosamente no es necesario eliminar, además, las rebabas de las piezas. Como resultado, un proceso que hasta ahora constaba de al menos tres fases, se reduciría a un proceso de dos fases sin ser necesaria una eliminación de rebabas adicional en las caras frontales.

65

[0011] El procedimiento que se puede emplear para todos los tipos de piezas torneadas que reposan concéntricamente una sobre otra es especialmente adecuado para la fabricación de aros de rodamiento de bolas. Tras haber elaborado en primer lugar una superficie exterior o interior en una terminación de la pieza de trabajo, dicha pieza se fija mediante las

5 mordazas de sujeción dispuestas en esta superficie y pertenecen al mandril externo o interno de un torno. A continuación se procesarán las superficies restantes de forma simultánea, es decir, paralelamente. Las superficies restantes comprenden, en el caso de un rodamiento de bola con dos aros, la superficie externa del aro exterior o la superficie interna del aro exterior, o bien la superficie externa del aro interior o la superficie interna del aro interior. De este modo, se ha demostrado, por ejemplo, que en primer lugar se procesa, al menos por secciones, la superficie de revestimiento del aro exterior para crear una superficie de instalación para el mandril externo. Después de que la pieza de trabajo esté fijada sobre esta superficie procesada en primer lugar, las superficies restantes pueden ser procesadas sin sujetar la pieza de trabajo. Con ello se ha demostrado que, en primer lugar, se elaboran la superficie interna del aro exterior y la superficie interna del aro interior. Tras elaborar la superficie interna del aro interior se aplica un mandril de sujeción interno en la cara interna del aro interior que puede girar y dirigirse simultáneamente hacia el mandril exterior. Una vez que la pieza de trabajo esté fijada por dos caras, se recorta el material que une el aro interior y el exterior. Ambas piezas torneadas se separan la una de la otra y se presentan en su forma terminada tras la liberación del respectivo mandril.

20 [0012] En un perfeccionamiento del procedimiento se prevé que la cara frontal del aro interior, que colinda con la zona de transición entre el aro interior y el exterior, se sostenga mediante un tope que pertenezca al torno y del mismo modo esté montado de forma giratoria. Debido al efecto de apoyo del tope adjunto se asegura que el aro interior no se desplace al aumentar la distancia del material que une el aro exterior y el interior.

25 [0013] Lógicamente es posible que las fases de elaboración sucesivas a la sujeción inicial de la pieza de trabajo se puedan llevar a cabo todas simultáneamente o al menos parcialmente. El ahorro de tiempo vinculado a ello disminuye considerablemente los costes de fabricación, particularmente en el caso de bienes producidos en masa como los rodamientos de bolas.

30 [0014] Para una mayor racionalización del procedimiento se prevé que la pieza de trabajo se separe de una sección de material en forma de barra alargada, que ya está fijada por uno de los mandriles del torno. De forma útil, antes de la separación tiene lugar el procesado final de una de las superficies de una de las piezas torneadas que se obtienen de la pieza de trabajo conexa. Tras la separación, la pieza de trabajo se fija sola, en primer lugar, sobre esta superficie. La pieza de trabajo puede presentar en el perfil tanto un cilindro hueco como estar hecho de material macizo. En el segundo caso es necesario que, después de la fase de elaboración de una de las superficies exteriores de la pieza de trabajo, su núcleo sea agujereado, de modo que este sea accesible por la parte interna para las herramientas de un procesado con desprendimiento de material.

40 [0015] No es necesario que la pieza de trabajo elaborada conforme al procedimiento según la invención incluya más de dos piezas torneadas que vengan a reposar concéntricamente una sobre otra tras la finalización. Por ejemplo es posible un rodamiento de bolas que posea tres o más aros.

45 [0016] Un torno para la aplicación del procedimiento según la invención está equipado con dos husillos giratorios situados uno frente a otro. En este caso, uno de los husillos debería presentar un mandril exterior y el otro, un mandril interior o un mandril de sujeción interno. En principio es posible que la dirección del eje de ambos husillos esté dispuesta de forma axial o vertical. Para estabilizar el aro interior, el torno presenta además un tope que puede girar con el mandril exterior y se ajusta a la cara frontal del interior una vez finalizado su procesado.

50 [0017] En una alineación vertical de los husillos que pertenecen al torno es posible que estos se compongan de dos estaciones de trabajo, que presentan dos husillos (husillos verticales) opuestos que están dispuestos en dirección vertical. Con el fin de racionalizar ambas fases de trabajo es posible que entre ambas estaciones de trabajo pertenecientes a un torno esté dispuesta una plataforma giratoria con cavidades para el alojamiento de las piezas de trabajo cilíndricas. Las cavidades alojan las piezas de trabajo en una cinta transportadora y las mueven en dirección a la primera estación de trabajo. Tras finalizar la primera fase de trabajo, la plataforma giratoria transporta las piezas de trabajo a la segunda estación de trabajo, donde el procesado final de las superficies restantes se llevará a cabo conforme al procedimiento según la invención. La salida de las piezas torneadas elaboradas de la segunda estación de trabajo puede tener lugar del mismo modo sobre la plataforma giratoria. También es posible, por ejemplo, transportar las piezas torneadas elaboradas mediante una plataforma de deslizamiento.

60 [0018] Huelga decir que la máquina para el control de las fases de trabajo que se suceden simultáneamente en su totalidad o en gran parte puede ser conectada con cualquier método conocido por el experto, como por ejemplo una unidad CNC o control computarizado.

65 [0019] A continuación se describen detalladamente más particularidades y características de la invención mediante ejemplos. Estos no deben limitar la invención, sino únicamente describirla. Se muestra en una representación esquemática:

Figura 1 Pieza de trabajo para dos piezas torneadas que reposan una sobre otra.

70 Figura 2 Pieza de trabajo tras el procesado de la superficie externa del aro exterior así como la superficie interna del aro exterior, y la superficie interna del aro interior de un rodamiento de bolas.

5
 [0020] La figura 1 muestra la pieza de trabajo 1 cilíndrica hueca, al menos parcialmente, en sección transversal. Ambos aros 2, 3 elaborados, que forman el aro exterior 3 y el aro interior 2 de un rodamiento de bolas. En la figura 2 se fija la parte exterior 3a del aro exterior 3 mediante la mordaza de sujeción de un mandril exterior 5, después de que la cara interna 3b del aro exterior 3 ya haya sido elaborada. Ello es válido igualmente para la cara interna 2b del aro interior 2 así como la cara frontal 2c del aro interior 2 que mira hacia el aro exterior 3. Para mejorar la estabilización del aro interior durante la separación final del material 4 dispuesto entre el aro exterior 3 y el aro interior 2 hay dispuesto un tope 7 en la cara frontal 2c del aro interior 2. El tope 7 está dispuesto de forma móvil en el mandril exterior 5 del tomo y gira con este durante el procesado.

Listado de números de referencia

- 15 **[0021]**
- 1 Pieza de trabajo
 - 2 Pieza torneada, p. ej., aro interior de un rodamiento de bolas
 - 20 2a Cara externa del aro interior
 - 2b Cara interna del aro interior
 - 2c Cara frontal del aro interior
 - 3 Pieza torneada, p. ej., aro exterior de un rodamiento de bolas
 - 25 3a Cara externa del aro exterior
 - 3b Cara interna del aro exterior
 - 3c Cara frontal del aro exterior
 - 4 Espacio entre el aro exterior y el interior
 - 30 5 Mandril exterior
 - 6 Mandril de sujeción interno
 - 35 7 Tope para la instalación de la cara frontal del aro interior

5

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de dos o varias piezas torneadas (2, 3) separadas y que reposan la una sobre la otra, a partir de una pieza de trabajo (1) conexas y, al menos, parcialmente cilíndrica o cilíndrica hueca, particularmente para la fabricación del aro exterior (3) y del aro interior (2) de un rodamiento de bolas, mediante el uso de un mandril exterior (5) y un mandril de sujeción interno (6), así como con el torno equipado con las herramientas de desprendimiento de virutas, donde:
- en primer lugar, el procesado de al menos una superficie exterior (1a) o superficie interior (1b) tiene lugar en una terminación de la pieza de trabajo (1) hasta que se dé el estado que presenta la superficie (3a) en la pieza torneada (3) acabada, y
 - tras haber sujetado una vez la pieza de trabajo (1) con un mandril externo (5) o un mandril de sujeción interno (6), que fija la pieza de trabajo (1) a la superficie (3a) elaborada en la primera fase, se procesan las superficies (3b, 2a, 2b) restantes,
- donde:
- con la aplicación de un mandril de sujeción interno (6) o un mandril exterior (5) en el extremo giratorio todavía libre de la pieza de trabajo (1), se divide el material (4) entre las piezas torneadas (2, 3), por ejemplo el aro interior (2) y el aro exterior (3) de un rodamiento de bolas, y
 - ya cuando se aplican el mandril de sujeción interno (6) adicional o el mandril exterior (5) adicional, la cara frontal de las piezas torneadas (2,3) se procesa sin sujetarse.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque las superficies restantes para el procesado paralelo tras la sujeción de la pieza de trabajo (1), en la producción de aros de rodamiento de bolas comprenden:
- la superficie externa (3a) del aro exterior (3),
 - la superficie interna (3b) del aro exterior (3),
 - la superficie externa (2a) del aro interior (2) o
 - la superficie interna (2b) del aro interior (2).
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la fabricación de un rodamiento de bolas, preferentemente:
- en primer lugar se elabora, al menos por secciones, la superficie de revestimiento (3a) del aro exterior (3) para crear una superficie de instalación para el mandril externo (5) y a continuación,
 - tras haber sujetado una vez la pieza de trabajo (1) en un mandril externo (5) que fija la pieza de trabajo (1) mediante la superficie elaborada en la primera fase,
 - se procesan la superficie interna (3b) del aro exterior (3) y la superficie interna (2b) del aro interior (2) y finalmente,
 - tras aplicar un mandril de sujeción interno (6) en una cara interna (2b) del aro interior (2) se procesa la superficie externa (2a) del aro interior (2) y, en todo caso, la superficie frontal (3c) del aro exterior (3) y
 - se recorta el material (4) entre el aro interior (2) y el aro exterior (3).
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes caracterizado porque en la producción de aros de rodamiento de bolas o en la fabricación de un rodamiento de bolas en la cara frontal del aro interior (2), que mira en dirección a la zona de transición (4) entre el aro interior (2) y el aro exterior (3), durante la última fase de procesado que incluye la separación del aro exterior (3) del aro interior (4), se aplica un tope (7) que pertenece al torno y está montado de forma giratoria.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el procesado con desprendimiento de material de las superficies exteriores (2a, 3a) e interiores (2b, 3b) de la pieza de trabajo (1) se puede llevar a cabo después de la sujeción y aplicación de un mandril de sujeción interno (6) o un mandril exterior (5) adicional o un tope (7) para la estabilización frontal de una de las piezas torneadas (2, 3) en un orden cronológico coordinado en un procedimiento de trabajo con fases de trabajo ejecutadas al menos parcialmente de forma simultánea.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque, tras el primer paso introductorio de procesado de una superficie externa (3a) o una superficie interna (2b), una pieza de trabajo (1)

- 5 cilíndrica hueca se separa respectivamente de la sección de material en forma de barra alargada, antes de que le sigan las fases de trabajo restantes.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque**, tras el paso introductorio de procesado de una superficie externa (3a), una pieza de trabajo totalmente cilíndrica se separa respectivamente de la
10 sección de material en forma de barra alargada, antes de que su núcleo sea agujereado y le sigan las fases de trabajo restantes.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la pieza de trabajo (1) que
15 debe ser procesada contiene más de dos piezas torneadas separadas que vienen a reposar concéntricamente una sobre otra tras la finalización.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la coordinación de los
20 procedimientos de trabajo se llevan a cabo total o parcialmente de forma simultánea controlados mediante CNC.

FIG 1

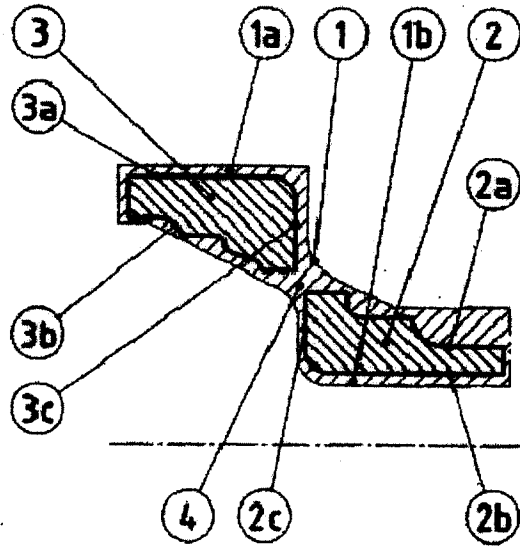
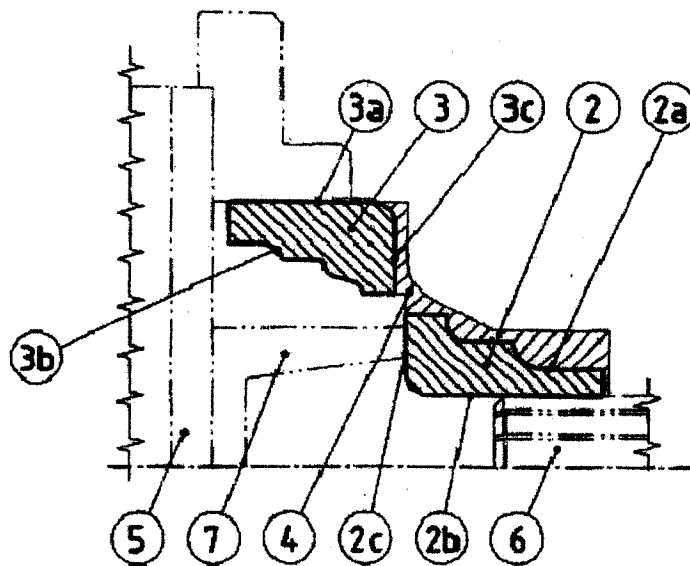


FIG 2



5 **DOCUMENTOS CITADOS EN LA DESCRIPCIÓN**

10 Esta lista de los documentos presentados por el solicitante se incorporó exclusivamente para información del lector y no forma parte del documento de patente europeo. Esta fue incorporada con el mayor esmero; sin embargo, la Oficina Europea de Patentes no asume ninguna responsabilidad por posibles errores u omisiones.

Documentos de patente citados en la descripción

15 DE 10219441 C [0003] US 3378903 A [0005]
DE 19526900 A [0003]