

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 930 724**

51 Int. Cl.:

<b>F16C 33/64</b>	(2006.01) <b>B24B 33/04</b>	(2006.01)
<b>B23Q 7/14</b>	(2006.01) <b>B24B 41/00</b>	(2006.01)
<b>B23Q 11/00</b>	(2006.01) <b>B24B 49/00</b>	(2012.01)
<b>B24B 5/04</b>	(2006.01) <b>B24B 55/06</b>	(2006.01)
<b>B24B 5/08</b>	(2006.01) <b>B65G 37/00</b>	(2006.01)
<b>B24B 5/12</b>	(2006.01)	
<b>B24B 5/35</b>	(2006.01)	
<b>B24B 19/06</b>	(2006.01)	
<b>B24B 27/00</b>	(2006.01)	
<b>B24B 33/02</b>	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.08.2016 PCT/DE2016/200365**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **23.02.2017 WO17028855**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.08.2016 E 16778194 (7)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.10.2022 EP 3337993**

54 Título: **Procedimiento para fabricar componentes de cojinete por medio de una cadena de producción, cadena de producción y planta de producción**

30 Prioridad:

**17.08.2015 DE 102015215624**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**21.12.2022**

73 Titular/es:

**SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG  
(100.0%)  
Industriestrasse 1-3  
91074 Herzogenaurach, DE**

72 Inventor/es:

**SCHNABEL, WOLFGANG;  
STERZINGER, BENNO;  
SCHOLTZ, DETLEF;  
LUTZ, MARTIN;  
SCHMITT, THOMAS;  
KUCKUK, ANDRÉ;  
HEUER, WERNER;  
PICHL, KLAUS y  
SEUBOLD, DANIEL**

74 Agente/Representante:

**MORENO NOGALES, Ángeles**

ES 2 930 724 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

Procedimiento para fabricar componentes de cojinete por medio de una cadena de producción, cadena de producción y planta de producción

5

La invención se refiere a un procedimiento para fabricar componentes de cojinete por medio de una cadena de producción, que comprende al menos una rectificadora, al menos una pulidora, al menos una unidad de limpieza y al menos una unidad de transporte, transportándose cada componente de cojinete a través de la cadena de producción por medio de la al menos una unidad de transporte, realizándose al menos un mecanizado por rectificación de cada componente de cojinete por medio de la al menos una rectificadora, al menos un pulido de cada componente de cojinete por medio de al menos una pulidora y al menos una limpieza de cada componente de cojinete en la al menos una unidad de limpieza. La invención se refiere además a una cadena de producción para fabricar componentes de cojinete, que comprende al menos una rectificadora, al menos una pulidora, al menos una unidad de limpieza y al menos una unidad de transporte, pudiéndose transportar los componentes de cojinete a través de la cadena de producción por medio de la al menos una unidad de transporte y pudiéndose suministrar a la al menos una rectificadora, la al menos una pulidora y la al menos una unidad de limpieza. Además, la invención se refiere a una planta de producción que comprende dos cadenas de producción de este tipo.

10

15

El documento DE 25 44 666 A1 describe una rectificadora para el mecanizado de precisión de superficies interiores esféricas, en particular, un borde de empuje de cojinetes de rodillos oscilantes axiales. En este sentido, están previstas varias estaciones para mecanizar diferentes superficies de la pieza de trabajo.

20

El documento US 2 912 795 A describe un dispositivo para llevar a cabo una sucesión de etapas de trabajo consecutivas en una pieza de trabajo en una cadena de producción automatizada, en la que las piezas de trabajo no se tocan entre sí.

25

El documento US 2006 / 089 087 A1 divulga un dispositivo de pulido para pulir piezas de trabajo que comprende varias estaciones de trabajo. También está presente un sistema transportador para transportar las piezas de trabajo hacia y desde una estación de trabajo sobre un palé. Un sistema de pinzas y un sistema de elevación-giro sirven para transferir las piezas de trabajo con palé entre un transportador de rodillos y la respectiva estación de trabajo. Además, pueden estar previstos aparatos para medir y desbarbar.

30

Ya se conocen procedimientos y cadenas de producción del tipo mencionado anteriormente, por ejemplo, en la fabricación de componentes de cojinete en forma de anillos de cojinete. Las estaciones individuales dentro de la cadena de producción, como una rectificadora, una pulidora, una unidad de limpieza, etc., se denominan, a continuación, en términos simplificados, unidad de producción. En este sentido, los componentes de cojinete se tratan en una unidad de producción y se transfieren a la siguiente unidad de producción, siendo responsable una unidad de transporte, por ejemplo, de un suministro de un componente de cojinete a una unidad de producción y una transferencia del componente de cojinete a la unidad de producción y/o de una obtención del componente de cojinete desde una unidad de producción, un transporte del componente de cojinete y una transferencia del componente de cojinete a una unidad de producción posterior en la cadena de producción. Además, también se puede realizar un transporte del componente de cojinete por medio de la al menos una unidad de transporte a través de una unidad de producción. Por tanto, una unidad de transporte puede ser parte de una unidad de producción o estar conformada como unidad separada. En este sentido, por lo general, las unidades de producción, que son de construcciones muy diferentes y tienen que cumplir tareas muy diferentes, se conectan entre sí en una cadena de producción. Esto conduce a que se tengan que conectar en serie unidades de producción con dimensiones, niveles de suministro y extracción muy diferentes para el componente de cojinete y, además, tiempos de recorrido muy diferentes para el componente de cojinete. Por lo general, los problemas resultantes durante la construcción de una cadena de producción se eliminan diseñando y usando la al menos una unidad de transporte, entre otras cosas, para salvar las diferencias de altura entre unidades de producción consecutivas e interconectadas entre sí, para llevar el componente de cojinete a la posición requerida para la unidad de producción posterior, por ejemplo, a través de rotación, giro, volteo, etc., y para proporcionar un almacenamiento intermedio para los componentes de cojinete que no se pueden procesar inmediatamente. Esta manipulación de los componentes de cojinete dentro de una cadena de producción es laboriosa y también conduce a que los componentes de cojinete están sujetos a una intervención mecánica constante. Así, por ejemplo, un componente de cojinete se sujeta por medio de pinzas, se hace rodar sobre rampas o se guía a través de inclinaciones, se transporta hacia arriba en aparatos de elevación y similares, entrando en contacto entre sí o golpeándose entre sí también los componentes de cojinete.

35

40

45

50

55

Se ha demostrado que un planteamiento de este tipo influye en lo que respecta al acabado superficial y precisión dimensional o las tolerancias alcanzables de los componentes de cojinete.

60

Por lo tanto, el objetivo de la invención es proporcionar un procedimiento para fabricar componentes de cojinete mejorado en ese sentido por medio de una cadena de producción. El objetivo de la invención es además proporcionar una cadena de producción o una planta de producción para fabricar componentes de cojinete con alta precisión dimensional.

65

El objetivo se resuelve para el procedimiento para fabricar componentes de cojinete por medio de una cadena de producción, que comprende al menos una rectificadora, al menos una pulidora, al menos una unidad de limpieza y al menos una unidad de transporte, transportándose cada componente de cojinete a través de la cadena de producción por medio de la al menos una unidad de transporte, realizándose al menos un mecanizado por  
 5 rectificación de cada componente de cojinete por medio de la al menos una rectificadora, al menos un pulido de cada componente de cojinete por medio de al menos una pulidora y al menos una limpieza de cada componente de cojinete en la al menos una unidad de limpieza, por que se usa una rectificadora vertical como al menos una rectificadora, estando conformado el componente de cojinete como un anillo de cojinete y comprendiendo el mecanizado por rectificaci3n una etapa de rectificaci3n interior del anillo de cojinete por medio de una primera  
 10 rectificadora vertical, y por que cada componente de cojinete atraviesa en posici3n extendida la cadena de producci3n sobre un plano horizontal invariable, considerándose todavía una desviaci3n de altura de un centro de gravedad de un componente de cojinete de hasta  $\pm 10$  cm un transporte en un plano horizontal invariable.

El objetivo se resuelve para la cadena de producci3n para fabricar componentes de cojinete en forma de anillos de cojinete, que comprende al menos una rectificadora, al menos una pulidora, al menos una unidad de limpieza y al menos una unidad de transporte, pudiéndose transportar los componentes de cojinete a trav3s de la cadena de producci3n por medio de la al menos una unidad de transporte y pudiéndose suministrar a la al menos una rectificadora, la al menos una pulidora y la al menos una unidad de limpieza, por que la al menos una rectificadora es una rectificadora vertical y por que la cadena de producci3n est3 conformada de modo que los componentes de  
 15 cojinete la atraviesen sobre un plano horizontal invariable, teniéndose que considerar todavía una desviaci3n de altura de un centro de gravedad de un componente de cojinete de hasta  $\pm 10$  cm un transporte en un plano horizontal invariable.

Se ha demostrado que se puede lograr una mejora significativa de la precisi3n dimensional de un componente de cojinete si se reduce el n3mero de intervenciones mecánicas que actúan sobre el componente de cojinete. En este sentido, se ha demostrado, en particular, que es especialmente eficaz, con respecto a la precisi3n dimensional pretendida y las bajas tolerancias deseadas, transportar el componente de cojinete a trav3s de la cadena de producci3n sobre un plano horizontal invariable. En este sentido, una desviaci3n de altura de un centro de gravedad de un componente de cojinete de hasta  $\pm 10$  cm, en particular, hasta  $\pm 5$  cm, se considera todavía un transporte  
 25 en un plano horizontal invariable. Sin embargo, para ello, se tienen que usar unidades de producci3n que tambi3n posibiliten un procedimiento de este tipo. En este sentido, se ha comprobado que es necesario que se proporcione la al menos una rectificadora mediante una rectificadora vertical. Una rectificadora vertical de este tipo se puede integrar en una cadena de producci3n en la que el componente de cojinete discorra a trav3s de la cadena de producci3n sobre un plano horizontal invariable. Tambi3n se puede lograr una reducci3n de los contactos entre los componentes de cojinete y tiene un efecto positivo sobre la precisi3n dimensional y las tolerancias de un componente de cojinete. Durante el transporte de los componentes de cojinete sobre un plano horizontal invariable a trav3s de la cadena de producci3n, se puede prescindir, en gran medida, de pinzas, rampas e inclinaciones.

Los cojinetes de rodillos que se producen con componentes de cojinete como anillos de rodamiento, elementos rodantes, jaulas de cojinete de rodillos, etc. de acuerdo con el procedimiento de acuerdo con la invenci3n presentan bajas tolerancias de cojinete, una alta precisi3n dimensional y una suavidad de marcha especialmente alta.

En este sentido, se conforma un anillo de cojinete, en particular, un anillo exterior de cojinete o un anillo interior de cojinete, como componente de cojinete, comprendiendo el mecanizado por rectificaci3n una etapa de rectificaci3n interior del anillo de cojinete por medio de una primera rectificadora vertical. Siempre que el anillo de cojinete est3 conformado como anillo interior de cojinete, el mecanizado por rectificaci3n comprende preferentemente adem3s una etapa de rectificaci3n exterior del anillo interior de cojinete por medio de otra rectificadora vertical. En este sentido, en particular, en el orden de producci3n es posible tanto una secuencia de mecanizado en el anillo interior de cojinete, en la que, en primer lugar, se realiza un mecanizado a trav3s de rectificaci3n exterior (correspondiente a una rectificaci3n de la pista de rodadura del anillo interior de cojinete) y, a continuaci3n, un mecanizado a trav3s de rectificaci3n interior (correspondiente a una rectificaci3n de un agujero del anillo interior de cojinete), así como tambi3n una secuencia de mecanizado en la que, en primer lugar, se realiza un mecanizado a trav3s de rectificaci3n interior y, a continuaci3n, un mecanizado a trav3s de rectificaci3n exterior. A este respecto, se puede seleccionar una secuencia de una primera y otras rectificadoras verticales dentro de una cadena de producci3n  
 45 seg3n se desee.

En una configuraci3n preferente del procedimiento o de la cadena de producci3n, la al menos una pulidora est3 conformada como pulidora vertical. Una pulidora vertical de este tipo se puede integrar idealmente en una cadena de producci3n que comprenda rectificadoras verticales e igualmente posibilita un transporte del componente de cojinete a trav3s de la cadena de producci3n sobre un plano horizontal invariable. La conexi3n entre una rectificadora vertical y una pulidora vertical se conforma preferentemente a trav3s de una unidad de transporte en forma de cinta transportadora. De forma alternativa, se pueden usar una unidad de transporte integrada en la pulidora y otra unidad de transporte integrada en la rectificadora vertical para conformar una conexi3n de estas unidades de producci3n.

La cadena de producci3n usada en el procedimiento se conforma adem3s preferentemente para comprender al

5 menos una unidad de desmagnetización, desmagnetizándose el componente de cojinete después del mecanizado por rectificación y/o del pulido. En consecuencia, la cadena de producción comprende preferentemente además al menos una unidad de desmagnetización para desmagnetizar los componentes de cojinete. La etapa de desmagnetización posibilita una limpieza a fondo del componente de cojinete mecanizado de partículas metálicas o virutas metálicas adheridas.

10 El componente de cojinete se limpia preferentemente en la al menos una unidad de limpieza después del pulido y/o después de la desmagnetización. Esto sirve para limpiar los componentes de cojinete, realizando una retirada de partículas metálicas o virutas metálicas adheridas, aceite lubricante, fluidos de corte, suciedad y similares. En este sentido, una unidad de limpieza comprende preferentemente una unidad de lavado y/o una planta de limpieza por chorro de gas.

15 La cadena de producción usada en el procedimiento se conforma, en particular, para comprender al menos una unidad de medición, midiéndose el componente de cojinete antes del mecanizado por rectificación y/o después del mecanizado por rectificación y/o después del pulido. En consecuencia, la cadena de producción comprende preferentemente además al menos una unidad de medición para medir los componentes de cojinete. Una unidad de medición de este tipo, dispuesta, en particular, después de una rectificadora vertical, posibilita una intervención de regulación sobre los parámetros de las unidades de producción posteriores y el logro de una precisión dimensional especialmente alta.

20 No está especificada ninguna secuencia de las unidades de producción usadas dentro de una cadena de producción, sino que se puede seleccionar según sea necesario. Así, entre otras cosas, pueden estar presentes las siguientes sucesiones de unidades de producción, mencionadas aquí solo a modo de ejemplo:

25 a) primera rectificadora vertical - al menos otra rectificadora vertical - pulidora vertical - unidad de medición - unidad de desmagnetización - unidad de limpieza

30 b) primera rectificadora vertical - al menos otra rectificadora vertical - unidad de medición - rectificadora vertical - unidad de medición - otra rectificadora vertical - unidad de desmagnetización - unidad de limpieza

c) unidad de limpieza - rectificadora vertical - pulidora vertical - unidad de limpieza - unidad de medición - unidad de desmagnetización - unidad de limpieza

35 Muchas otras sucesiones razonables son posibles usando las unidades de producción mencionadas, pudiendo realizarse una transferencia entre las unidades de producción a través de una o más unidades de transporte, separadas y/o integradas en unidades de producción.

40 Los componentes de cojinete en forma de anillos de cojinete se fabrican preferentemente con diámetros en el intervalo de 10 a 500 mm, en particular, en el intervalo de 15 a 460 mm.

45 En el procedimiento de acuerdo con la invención y en la cadena de producción de acuerdo con la invención se pueden incorporar otras unidades de producción, como preferentemente al menos una de las siguientes unidades: una fresadora, un torno, una lapidadora, una taladradora, una unidad de punzonado, una unidad de prensa, una unidad de tratamiento térmico, una unidad de secado, una unidad de suministro automática y/o al menos una unidad de envasado automática, una unidad de medición y de regulación automática.

50 Ha resultado útil una planta de producción que comprende al menos dos cadenas de producción de acuerdo con la invención, así como al menos un pasillo de control, estando dispuesta una cadena de producción a cada lado de cada pasillo de control, cuyas unidades de control y de visualización están dispuestas orientadas unas hacia las otras.

55 Siempre que la planta de producción comprenda una primera cadena de producción para la producción de un anillo interior de cojinete y una segunda cadena de producción para la producción de un anillo exterior de cojinete, en el extremo de cada cadena de producción se puede realizar una combinación directa de un anillo interior de cojinete y un anillo exterior de cojinete respectivamente con el posterior montaje de un cojinete de rodillos o de deslizamiento.

60 En particular, los componentes de cojinete atraviesan las dos cadenas de producción de la planta de producción sobre el mismo plano horizontal E. Esto simplifica una combinación de este tipo de componentes de cojinete mecanizados terminados de diferentes cadenas de producción.

Dentro de una planta de producción, ha resultado útil que cada pasillo de control presente una anchura en el intervalo de 0,75 a 1,5 m.

65 En particular, es ventajoso si la planta de producción comprende además al menos una estación de montaje que esté posteriormente interconectada a las al menos dos cadenas de producción y esté diseñada para el montaje

final de un cojinete de rodillos o de deslizamiento que comprenda los componentes de cojinete que proceden de las cadenas de producción. No existe almacenamiento intermedio de los componentes de cojinete producidos y, por lo tanto, tampoco el riesgo de que la precisión dimensional de los componentes de cojinete producidos se vea afectada nuevamente, por ejemplo, a través de intervenciones mecánicas necesarias durante el almacén intermedio o almacenamiento intermedio, por ejemplo, a través de los componentes de cojinete terminados que entran en contacto entre sí.

Las figuras de 1 a 6 pretenden explicar un procedimiento de acuerdo con la invención y una cadena de producción de acuerdo con la invención, así como una planta de producción a modo de ejemplo. Así, muestra:

la FIG. 1 una cadena de producción en una vista frontal;

la FIG. 2 una sección esquemática de una rectificadora vertical;

la FIG. 3 un mecanizado de un componente de cojinete en un aparato de rectificación de una rectificadora vertical;

la FIG. 4 una unidad de producción con unidad de transporte;

la FIG. 5 otra cadena de producción que comprende tres unidades de producción interconectadas de acuerdo con la FIG. 4;

la FIG. 6 una planta de producción con dos cadenas de producción.

La FIG. 1 muestra una cadena de producción 1, en una vista frontal, para fabricar componentes de cojinete, en particular, anillos de cojinete 20, que comprende una rectificadora 2, una pulidora 3, una unidad de limpieza 4 y unidades de transporte 5. Además, entre la pulidora 3 y la unidad de limpieza 4 están presentes una unidad de medición 7 y una unidad de desmagnetización 6. Los componentes de cojinete se transportan a través de la cadena de producción 1 por medio de las unidades de transporte 5 y, en este sentido, se suministran sucesivamente a la rectificadora 2, la pulidora 3, la unidad de medición 7, la unidad de desmagnetización 6 y la unidad de limpieza 4. En este sentido, la rectificadora 2 está conformada como rectificadora vertical 2a. En este sentido, la pulidora 3 está conformada como pulidora vertical 3a. La cadena de producción 1 está conformada además de modo que los componentes de cojinete la atraviesen en posición extendida sobre un plano horizontal E invariable. Las unidades de transporte 5 están configuradas como cintas transportadoras, enlazadas directamente entre sí y diseñadas para transportar los componentes de cojinete que se van a mecanizar en el plano horizontal E a través de la cadena de producción 1. En este sentido, en la cadena de producción 1 se pueden usar unidades de transporte 5 integradas en las unidades de producción y/o unidades de transporte 5 separadas.

Las mismas referencias designan los mismos elementos en las figuras de 2 a 6 descritas a continuación.

La FIG. 2 muestra a modo de ejemplo una sección esquemática de una rectificadora vertical 2a con ejes de herramienta B1, C1, W1, X1, Z1, un husillo de herramienta 8 y dos husillos de rectificación para el mecanizado por rectificación flexible de componentes de cojinete.

La FIG. 3 muestra, en vista en planta, un mecanizado de un componente de cojinete en forma de anillo de cojinete 20 en una rectificadora vertical 2a por medio de un aparato de rectificación 2a'. El anillo de cojinete 20 se transporta en posición extendida sobre una unidad de transporte 5 en la dirección de la flecha y se suministra en posición extendida al aparato de rectificación 2a' a través de una corredera no representada y se rectifica por medio del mismo en posición extendida. Después de la finalización del proceso de rectificación, el anillo de cojinete rectificado 20' se transfiere en posición extendida a la unidad de transporte 5 y se transporta adicionalmente en posición extendida. No se realiza ningún giro o volteo del anillo de cojinete 20, 20' en el transcurso del mecanizado por rectificación.

La FIG. 4 muestra una unidad de producción 10 preferente para una cadena de producción 1 en una vista tridimensional. Una unidad de producción 10 de este tipo puede representar una rectificadora 2, una pulidora 3, una unidad de limpieza 4, una unidad de medición 7 o una unidad de desmagnetización 6. La unidad de producción 10 comprende una unidad de transporte 5 integrada en forma de cinta transportadora, sobre la que se puede transportar en posición extendida un componente de cojinete, aquí un anillo de cojinete 20, sobre un plano horizontal E a través de la unidad de producción 10.

La FIG. 5 muestra otra cadena de producción 1' que comprende tres unidades de producción 10 interconectadas de acuerdo con la FIG. 4 en forma de rectificadora vertical 2a, pulidora vertical 3a y unidad de limpieza 4. La otra cadena de producción 1' comprende una unidad de transporte 5 en forma de cinta transportadora sobre la que se puede transportar en posición extendida un componente de cojinete sobre un plano horizontal E a través de la cadena de producción 1'.

La FIG. 6 muestra una representación esquemática de una planta de producción 100 que comprende dos cadenas de producción 1a, 1b en vista en planta. Las dos cadenas de producción 1a, 1b están dispuestas a lo largo de un pasillo de control 101, a la derecha y a la izquierda. En este sentido, las unidades de control y de visualización de las dos cadenas de producción 1a, 1b están dispuestas orientadas unas hacia las otras. Una persona que se encuentre en el pasillo de control 101 puede echar un vistazo simultáneamente a las dos cadenas de producción 1a, 1b y, opcionalmente, intervenir en su mando. Además, los componentes de cojinete que se van a mecanizar están representados aquí a modo de ejemplo en forma de anillos de cojinete 20, 30, que se transportan en la dirección de la flecha a través de la respectiva cadena de producción 1a, 1b. En este sentido, dentro de cada cadena de producción 1a, 1b, por ejemplo, están interconectadas entre sí una rectificadora vertical 2a, una pulidora vertical 3a, una unidad de desmagnetización 6 y una unidad de limpieza 4, a las que se suministran sucesivamente los anillos de cojinete 20, 30 por medio de las unidades de transporte 5 para su mecanizado o tratamiento.

En este sentido, se pueden interconectar entre sí cualquier número de unidades de producción y, en este sentido, pueden estar presentes unidades de producción diferentes y/o idénticas en una cadena de producción individual. Así, también se pueden disponer en paralelo varias rectificadoras verticales y/o pulidoras verticales, que estén interconectadas con una unidad de producción posterior individual y que opcionalmente trabaje más rápido. Tampoco es necesario que las dos cadenas de producción que se pueden controlar desde el pasillo de control estén conformadas de la misma forma según se ve en la dirección de transporte de los componentes, o que los mismos o similares componentes de cojinete se mecanicen a través de las dos cadenas de producción.

Siempre que estén presentes varios pasillos de control, estos se alinean preferentemente en paralelo, estando dispuestas, por ejemplo, dos plantas de producción una al lado de la otra de acuerdo con la FIG. 6.

En este sentido, los lados en dirección opuesta al pasillo de control 101 de las unidades de producción preferentemente colindarán respectivamente con los lados en dirección opuesta al otro pasillo de control paralelo de las unidades de producción, que se asignan a este otro pasillo de servicio.

Una unidad de montaje 9 está presente corriente abajo de las dos cadenas de producción 1a, 1b, a la que se suministran los anillos de cojinete 20, 30 terminados. En la unidad de montaje 9 se realiza un montaje de los anillos de cojinete 20, 30 para dar un cojinete de rodillos o de deslizamiento 40 terminado. En este sentido, puede estar presente respectivamente una cadena de producción para componentes de cojinete en forma de anillos interiores de cojinete, anillos exteriores de cojinete, jaulas de cojinete de rodillos y elementos rodantes, todos los cuales están interconectados con al menos una unidad de montaje 9 posterior para montar completamente un cojinete de rodillos o de deslizamiento 40 terminado en su interior.

**Lista de referencias**

	1, 1', 1a, 1b	cadena de producción
5	2	rectificadora
	2a	rectificadora vertical
	2a'	aparato de rectificación de una rectificadora vertical
10	3	pulidora
	3a	pulidora vertical
15	4	unidad de limpieza
	5	unidad de transporte
	6	unidad de desmagnetización
20	7	unidad de medición
	8	husillo de herramienta
25	9	unidad de montaje
	10	unidad de producción
	20, 30	anillo de cojinete
30	20'	anillo de cojinete rectificado
	40	cojinete de rodillos o de deslizamiento
35	100	planta de producción
	101	pasillo de control
	B1, C1, X1, W1, Z1	ejes de herramienta
40	E	plano horizontal

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para fabricar componentes de cojinete por medio de una cadena de producción (1, 1', 1a, 1b), que comprende al menos una rectificadora (2), al menos una pulidora (3), al menos una unidad de limpieza (4) y al menos una unidad de transporte (5), transportándose cada componente de cojinete a través de la cadena de producción (1) por medio de la al menos una unidad de transporte (5), realizándose al menos un mecanizado por rectificación de cada componente de cojinete por medio de la al menos una rectificadora (2), al menos un pulido de cada componente de cojinete por medio de al menos una pulidora (3) y al menos una limpieza de cada componente de cojinete en la al menos una unidad de limpieza (4), usándose una rectificadora vertical (2a) como al menos una rectificadora (2), estando conformado el componente de cojinete como un anillo de cojinete (20, 30) y comprendiendo el mecanizado por rectificación una etapa de rectificación interior del anillo de cojinete (20, 30) por medio de una primera rectificadora vertical (2a), y atravesando en posición extendida cada componente de cojinete la cadena de producción (1) sobre un plano horizontal (E) invariable, considerándose todavía una desviación de altura de un centro de gravedad de un componente de cojinete de hasta  $\pm 10$  cm un transporte en un plano horizontal invariable.
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el anillo de cojinete (20, 30) se conforma como un anillo exterior de cojinete o como un anillo interior de cojinete.
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** el anillo de cojinete (20, 30) se conforma como anillo interior de cojinete y por que el mecanizado por rectificación comprende además una etapa de rectificación exterior del anillo interior de cojinete por medio de otra rectificadora vertical (2a).
4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** la al menos una pulidora (3) está conformada como pulidora vertical (3a).
5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** la cadena de producción (1, 1', 1a, 1b) se conforma para comprender además al menos una unidad de desmagnetización (6) y por que el componente de cojinete se desmagnetiza después del mecanizado por rectificación y/o del pulido.
6. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado por que** el componente de cojinete se limpia en la al menos una unidad de limpieza (4) después del pulido y/o después de la desmagnetización.
7. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** la cadena de producción (1, 1', 1a, 1b) se conforma para comprender al menos una unidad de medición (7) y por que el componente de cojinete se mide antes del mecanizado por rectificación y/o después del mecanizado por rectificación y/o después del pulido.
8. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2 o la reivindicación 2 en conexión con una de las reivindicaciones 3 a 7, **caracterizado por que** el anillo de cojinete (20, 30) presenta un diámetro en el intervalo de 10 a 500 mm, en particular, en el intervalo de 15 a 460 mm.
9. Cadena de producción (1, 1', 1a, 1b) para fabricar componentes de cojinete en forma de anillos de cojinete (20, 30), que comprende al menos una rectificadora (2), al menos una pulidora (3), al menos una unidad de limpieza (4) y al menos una unidad de transporte (5), pudiéndose transportar los componentes de cojinete a través de la cadena de producción (1, 1', 1a, 1b) por medio de la al menos una unidad de transporte (5) y pudiéndose suministrar a la al menos una rectificadora (2), la al menos una pulidora (3) y la al menos una unidad de limpieza (4), **caracterizada por que** la al menos una rectificadora (2) es una rectificadora vertical (2a) y por que la cadena de producción (1, 1', 1a, 1b) está conformada de modo que los componentes de cojinete la atraviesen sobre un plano horizontal (E) invariable, teniéndose que considerar todavía una desviación de altura de un centro de gravedad de un componente de cojinete de hasta  $\pm 10$  cm un transporte en un plano horizontal invariable.
10. Cadena de producción de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizada por que** la al menos una pulidora (3) es una pulidora vertical (3a).
11. Cadena de producción de acuerdo con la reivindicación 9 o la reivindicación 10, **caracterizada por que** esta comprende además al menos una unidad de desmagnetización (6) para desmagnetizar los componentes de cojinete.
12. Cadena de producción de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 11, **caracterizada por que** esta comprende además al menos una unidad de medición (7) para medir los componentes de cojinete.
13. Planta de producción (100) que comprende al menos dos cadenas de producción (1, 1', 1a, 1b) de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 12, así como al menos un pasillo de control (101), estando dispuesta una

cadena de producción (1a, 1b) a cada lado de cada pasillo de control (101), cuyas unidades de control y de visualización están dispuestas orientadas unas hacia las otras.

- 5 14. Planta de producción de acuerdo con la reivindicación 13, atravesando los componentes de cojinete las dos cadenas de producción (1a, 1b) sobre el mismo plano horizontal (E).
15. Planta de producción de acuerdo con la reivindicación 13 o la reivindicación 14, presentando cada pasillo de control (101) una anchura en el intervalo de 0,75 a 1,5 m.
- 10 16. Planta de producción de acuerdo con una de las reivindicaciones 13 a 15, comprendiendo esta además al menos una estación de montaje (9), que está posteriormente interconectada a las al menos dos cadenas de producción (1a, 1b) y está diseñada para el montaje final de un cojinete de rodillos o de deslizamiento (40) que comprende los componentes de cojinete que proceden de las cadenas de producción (1a, 1b).

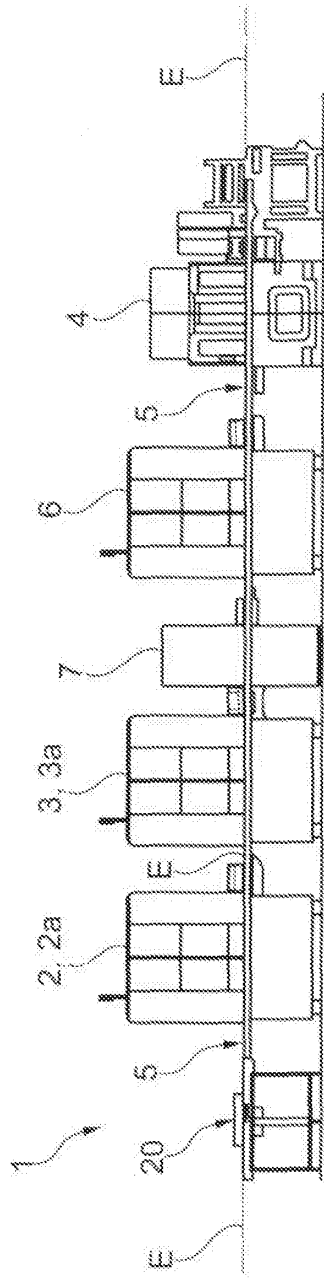


Fig. 1

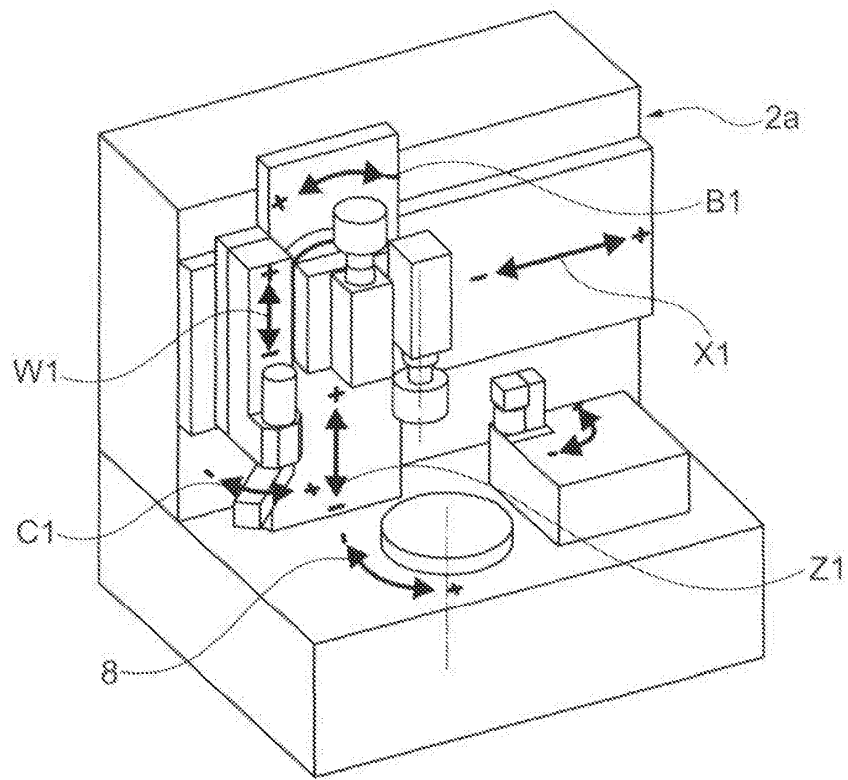


Fig. 2

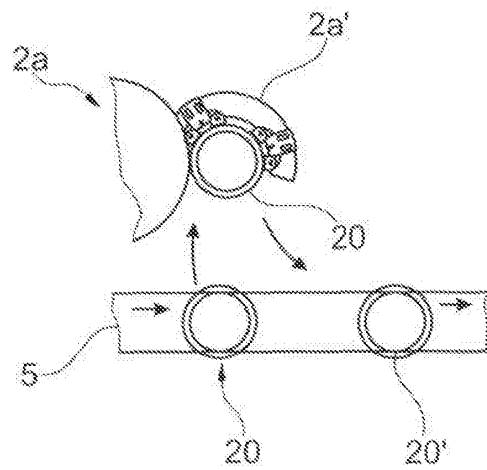


Fig. 3

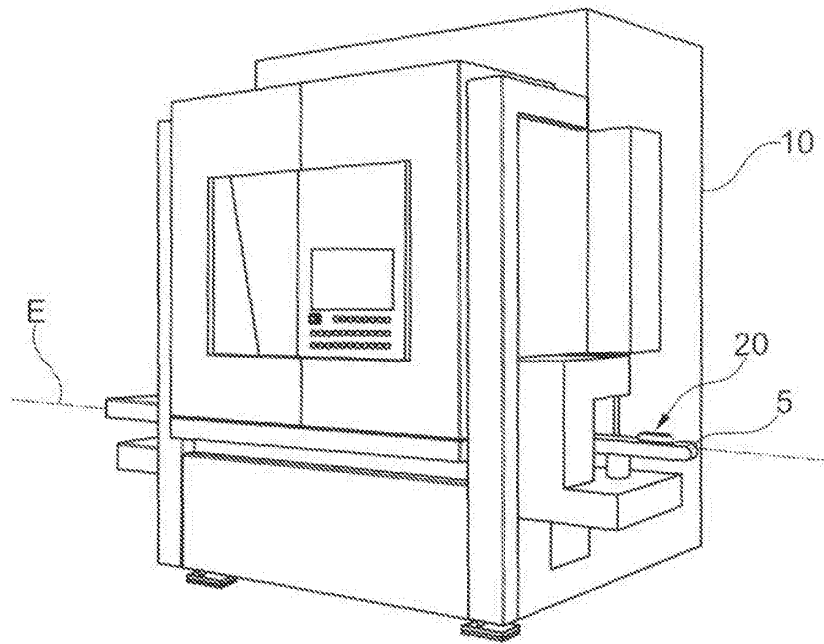


Fig. 4

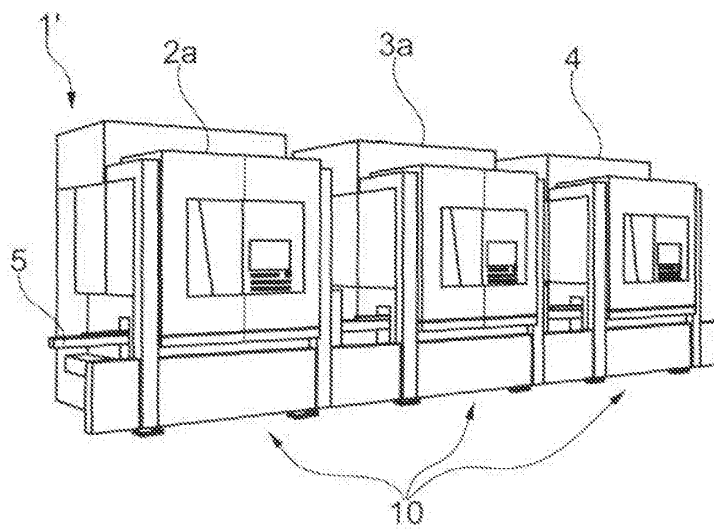


Fig. 5

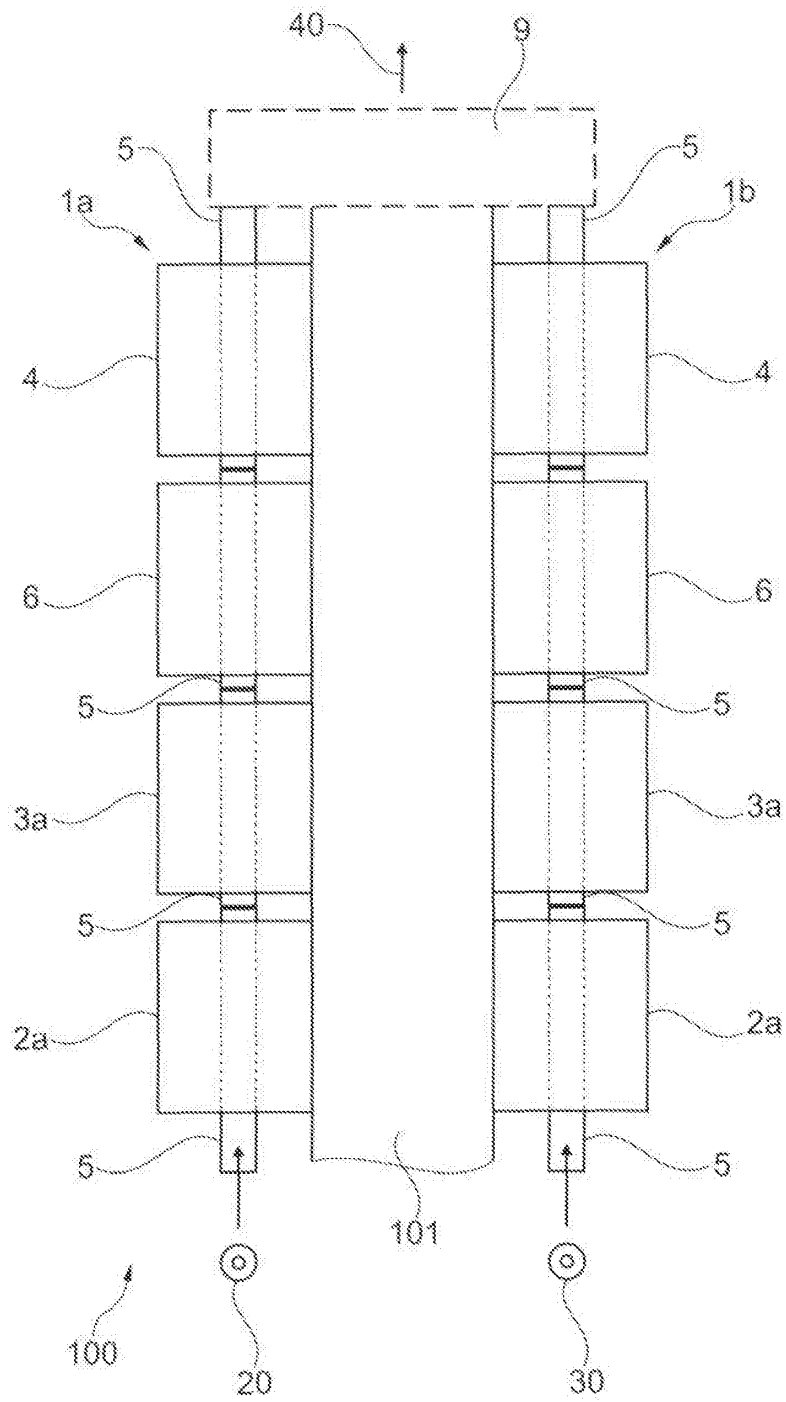


Fig. 6