(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 475 141**

(51) Int. CI.:

F16C 33/64 (2006.01)
C21D 9/40 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.12.2011 E 11010143 (3)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.04.2014 EP 2495466**

(54) Título: **Disposición de rodamientos con zonas de temple inclinadas**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.07.2014

(73) Titular/es:

IMO HOLDING GMBH (100.0%)
Imostrasse 1, (Patentabteilung; Dietz)
91350 Gremsdorf, DE

(72) Inventor/es:

FRANK, HUBERTUS

(74) Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

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

Disposición de rodamientos con zonas de temple inclinadas

La invención se refiere a una disposición de rodamientos para una unión giratoria con el propósito del ajuste relativo de múltiples, al menos dos cuerpos giratorios montados uno contra el otro, en particular anillos de rodamiento montados uno contra el otro, estando templada al menos una pista de rodadura de elementos rodantes a lo largo de su forma anular en la zona de contacto entre elementos rodantes y anillo de rodamiento, según el preámbulo de la reivindicación principal. Lo que caracteriza a la invención es un sector de solapado al comienzo y final de la pista de rodamiento respectiva según la parte significativa de la reivindicación principal y según las características adicionales indicadas en las reivindicaciones secundarias.

El estado actual de la técnica prevé frecuentemente para anillos de rodamientos un temple de las pistas de rodadura, ya que entre otros aumenta la capacidad de carga y, consecuentemente, la vida útil de una disposición de elementos rodantes para una unión giratoria. Según el estado actual de la técnica se conocen, por un lado, hornos de temple continuo en los que las piezas a templar, por ejemplo anillos de rodamiento, atraviesan un dispositivo en sentido longitudinal y de tal manera son calentados, con lo cual sólo son templados ciertos sectores parciales del anillo de rodamiento respectivo. Uno de los procedimientos de temple más usados para el temple de pistas de rodadura es el temple por inducción. En este procedimiento se mueven inductores o cabezales de inducción respecto de un anillo a templar o respecto de una pista de rodadura a templar o una parte parcial del anillo de rodamiento.

El documento DE102007014637 presenta un dispositivo de este tipo para el calentamiento inductivo de al menos las capas marginales de una pieza de forma anular. En este caso, los inductores o cabezales de inducción son recíprocamente desplazables respecto de al menos sus distancias radiales.

También el documento W02010007635 (PCT/IT2008/000475) y el documento EP1988179 presentan procedimientos y dispositivos con los cuales es posible templar inductivamente sectores parciales o pistas de rodadura de anillos de rodamiento. En este caso están trabajando al menos dos inductores o cabezales de inducción que están montados a una distancia prefijada respecto de la superficie a templar, mientras que la pieza a templar y el inductor se mueven en relación el uno con el otro. Además, finalmente, el documento DE102005006701 da a conocer un procedimiento para la fabricación de un anillo para rodamientos de gran tamaño que funciona según un principio básicamente similar.

En la práctica, para el montaje de las uniones giratorias, la denominada “interposición” juega un papel en parte importante. Esta interposición señala la juntura entre comienzo y fin del templado de la pista de rodadura. Este punto es, en la práctica, el lugar que durante el proceso de temple de la pista de rodadura, en particular del proceso de temple por inducción, ha sido nada o apenas templado. Casi todas las disposiciones de elementos rodantes disponen, según el actual estado de la técnica, de una zona de interposición.

El documento JP2002174251 muestra en la figura 4 y también en la figura 6, principalmente y a modo de ejemplo, una zona de interposición de este tipo dimensionada particularmente, ilustrada como una pieza (53) de tipo de ventana en extensión a lo largo de una pista de elementos rodantes (12), dispuesta entre dos sectores templados adyacentes (52B; 52A).

Generalmente, este lugar es, por consiguiente, de menor dureza que el material templado circundante. La mayoría de las veces, las pistas de elementos rodantes de menor dureza son desventajosos para el comportamiento de rodadura de los elementos rodantes, porque la capacidad de carga en secciones de pista de rodadura menos duras es menor que en las secciones de pista de rodadura templadas.
Además, muchas disposiciones de elementos rodantes, en particular uniones giratorias esféricas, por ejemplo en el caso de rodamientos con cuatro puntos de contacto, disponen de agujeros mediante los cuales el sistema de pistas de rodadura puede ser llenado de elementos rodantes, en particular bolas. Dichos agujeros son provistos de tapones de llenado correspondientes al diámetro del agujero, y cerrados. También el sector del agujero de llenado y del tapón de llenado respectivo representan, por consiguiente, un punto débil del sistema de pistas de rodadura, ya que la capacidad de carga en ese sector de secciones de pistas de rodadura es menor que en las secciones de pistas de rodadura templadas.

El documento JP11248726 (figura 6) muestra el sector acabado de describir del agujero de llenado, el cual, generalmente, no está templado, con lo cual la capacidad de carga en ese sector de secciones de pistas de rodadura es menor que en las secciones de pistas de rodadura templadas. (La ejecución de un temple por inducción también en el sector del agujero de llenado produciría, a causa del efecto de calor y de la subsiguiente alteración de la microestructura, una “deformación” geométrica no despreciable en el sector del agujero de llenado. De esta manera, el tapón de llenado respectivo y ajustado podría no ser insertado en el agujero de llenado o solamente sería posible ajustarlo con mucha dificultad. Por este motivo, en la práctica se prescinde, por regla general, completamente de un temple en el sector del/ de los agujero/s de llenado).

En la práctica se intenta disminuir el efecto de las dos desventajas mencionadas, situando el punto de la interposición y aquellos agujeros para la entrada y salida de los elementos rodantes al o del sistema de pistas de rodadura muy próximos uno del otro, de manera que en lugar de dos puntos con baja capacidad de carga exista en el sistema de pistas de rodadura solamente un punto de estas características. En la práctica de las uniones giratorias, por ejemplo en rodamientos con cuatro puntos de contacto, el lugar de la interposición está, además, caracterizado mediante un tapón de llenado para un agujero mediante el cual, durante el llenado del sistema de pistas de rodadura, los elementos de rodadura pueden ser empujados fuera y extraídos del sistema de pistas de rodadura. Por regla general, dicho agujero tiene una sección transversal algo mayor que los elementos rodantes mismos del sistema de pistas de rodadura. En algunas disposiciones de elementos rodantes, por ejemplo en uniones giratorias de rodillos, no se requieren tales agujeros de llenado.

En la práctica y según el estado actual de la técnica, este sector de interposición sigue una línea imaginaria que parte del punto central del anillo de rodamiento y se extiende radialmente. Consecuentemente, el sector de interposición marca el comienzo y el fin del sector templado de un anillo de rodamiento.

En todos los sistemas actualmente en uso para el calentamiento (inductivo) de sectores parciales de una pieza de forma anular, incluso en todos los sistemas nombrados anteriormente para, especialmente, el calentamiento inductivo de las pistas de rodadura de elementos rodantes de un anillo de rodamiento, el al menos un inductor o cabezal de inducción se encuentra en posición vertical a la pista de rodadura de elementos rodantes a templar, de manera que en el comienzo y fin de cada zona templada por inducción resulta un sector de interposición de extensión casi exactamente radial a la pista de rodadura. Consecuentemente, el sector de interposición, así como el sector templado, se produce desplazado paralelamente al plano que durante el proceso de temple es recorrido de forma circular por el inductor o cabezal de inducción. El sector de interposición y la zona templada se producen, consecuentemente, siempre sobre la misma superficie de pieza/ de pista de rodamiento de cuerpos rodantes.

Este sector de interposición puede ser de entre uno y más de quince milímetros, en casos excepcionales incluso sustancialmente mayor, en parte hasta 100 o 200 mm, y depende del tamaño del elemento rodante, del ajuste de máquina y de la operación del dispositivo de temple por inducción o máquina de temple por inducción. En casos especiales, las máquinas de temple por inducción están provistas de transductores angulares incrementales que hacen que el templado comience, por ejemplo, en 0° y finaliza, por ejemplo, en 359°, de manera que el inductor o cabezal de inducción siempre recorre un segmento circular de no completamente 360°. Por regla general, a ser posible se intenta mantener este sector de interposición en un mínimo, debido a que éste es un sector de dureza menor y, por lo tanto, representa un sector de baja capacidad de carga que, generalmente, está destalonado o debe ser destalonado. Cada destalonamiento provoca un nuevo paso de proceso, lo que significa un mayor gasto.

En los sistemas actuales convencionales para el temple por inducción de anillos de elementos rodantes es desventajoso que el sector de interposición nombrado anteriormente extendido de manera casi exactamente radial respecto de la pista de rodadura se comporte negativamente, en particular al rodar los elementos rodantes, generalmente templados, sobre dicho sector de interposición. Consecuentemente, también los sistemas convencionales para el temple por inducción de anillos de rodamiento son, en el sector de interposición, desfavorables respecto de los sectores templados.

Por una parte, la capacidad de carga de un anillo de rodamiento templado inductivamente de manera convencional en la zona de la interposición disminuye en la parte restante de la pista de rodadura templada, en segundo lugar este sector de interposición se extiende de manera exactamente radial a lo largo de una línea imaginaria desde el centro de anillo hacia fuera, de manera que en la unión giratoria resulta en la unión giratoria una abrupta modificación del comportamiento de rodadura del elemento rodante que en ese momento atraviesa el sector de interposición, y en tercer lugar produce un aumento de los ruidos de rodadura de toda la disposición de elementos rodantes o de la unión giratoria.

Atendiendo a estas desventajas se inicia el objetivo de la presente invención de crear un dispositivo de rodamiento perfeccionado que presente un comportamiento de rodamiento perfeccionado con un simultáneo aumento de la capacidad de carga en los sectores de comienzo y fin de temples de pista/s de rodadura con una simultánea disminución de ruidos de rodadura de la unión giratoria o disposición de elementos rodantes, en particular en los sectores iniciales y finales de la/s pista/s de rodadura templada/s y, en particular, en el sector de interposición respectiva.

Se describe una disposición de rodamiento según la invención para una unión giratoria con elementos rodantes conformada de bolas, rodillos (cilíndricos), rodillos-tonel, rodillos cónicos o de rodillos cruzados, por ejemplo un sistema de pista de rodadura para bolas, sin embargo, preferentemente en particular, un sistema combinado de pistas de rodillos/ bolas, en las que múltiples cuerpos giratorios montados el uno al otro o el uno contra el otro pueden ser ajustados de manera relativa y concéntrica el uno con el otro. Ello es aplicable, por ejemplo, a dos anillos de rodamiento montados el uno al otro o el uno contra el otro pero, por ejemplo, también a múltiples segmentos de anillo o anillos segmentados montados el uno al otro. La disposición de elementos rodantes según la invención está siempre configurada de tal manera que exista al menos una pista de rodadura de elementos rodantes que ha sido

templada a lo largo de su forma anular en la zona de contacto entre el elemento rodante y el anillo de rodamiento, en particular mediante un proceso de temple por inducción o inductivo.

El endurecimiento inductivo se produce, según la invención, mediante un fuerte calentamiento a más de 600° C, en particular a más de 800° C, del material a templar que, por regla general, es un cuerpo de acero bonificado o de acero para rodamientos. Mediante un subsiguiente enfriamiento rápido del material mediante un medio de enfriamiento rápido, que al menos presenta una emulsión líquida, quizás una preparación de poliglicoles, aditivos y agua, se modifica la microestructura del material/ acero. Se torna, por un lado, finamente cristalino y, por otro lado, más duro. Como materiales templables principales para rodamientos se usan 25CrMo4 o 42rCrMo4, o C45N y aceros semifinos, por ejemplo X20Cr13.

En este caso, el sistema de pistas de rodadura según la invención a templar puede contener diferentes elementos rodantes, según la forma y el propósito. Los elementos rodantes que pueden ser usados en la disposición según la invención son, básicamente, elementos rodantes conformados de bolas, rodillos, rodillos-tonel, rodillos cónicos o rodillos cruzados o, incluso, rodillos a rótula. El sistema de pistas de rodamiento también puede estar realizado como rodamiento combinado o sistema combinado, por ejemplo como unión combinada de rodillos/ bolas.

Ventajosamente, el proceso de temple para la pista de rodadura ha de diseñarse para que el grado de dureza de la pista de rodadura templada corresponda, aproximadamente, al grado de dureza del elemento rodante usado, o esté ligeramente por debajo, por ejemplo en el intervalo aproximado entre 48 HRC y 65 HRC.

O sea, esta disposición de rodamiento perfeccionada según la invención de ser entendida como unión giratoria con el propósito de un ajuste relativo de al menos dos cuerpos rotativos montados el uno al otro o el uno contra el otro, en particular de dos anillos de rodamiento montados el uno al otro o el uno contra el otro, estando al menos una pista de rodadura de elementos rodantes templada, en particular mediante un procedimiento de templado por inducción o inductivo, a lo largo de su forma anular en la zona de contacto entre el elemento rodante y el anillo de rodamiento.

Caracterizando la invención existe al menos una zona de solapado al comienzo y al final de al menos una pista de rodadura de elementos rodantes templada que se extiende a lo largo de dicha pista de rodadura de elementos rodantes, presentando dicho zona de solapado un sector de menor dureza - el sector anteriormente denominado como de interposición - que se extiende a través del sector de solapado bajo un determinado ángulo respecto de la normal de la pista de rodadura. Como normal de la pista de rodadura se debe entender una línea imaginaria que se extiende radialmente en el sentido del anillo, partiendo desde el punto central circular de la disposición de rodamientos, por lo tanto desde el eje de rotación de la unión giratoria.

En este caso, el sistema de pista de rodadura puede ser apropiado también para recibir jaulas o distanciadores, o para un sistema sin componente distanciador, por ejemplo para una unión giratoria totalmente de rodillos o de bolas. En el margen de la invención es particularmente ventajoso un sector de interposición inclinado entre 0° y 90°, preferentemente inclinado en un ángulo respecto de la normal de la pista de rodadura de más de 5° y menor que 85°. Preferentemente relevantes para la práctica y de fácil fabricación han demostrado ser ángulos de aproximadamente 45° respecto de la normal de la pista de rodadura.

En otra configuración de la invención, la extensión inclinada del sector de interposición no es exactamente lineal, sino que puede seguir una forma libre o forma curvada o forma de arco o, incluso, una combinación de forma libre y/o forma curvada y/o forma de arco, eventualmente con tramos parciales rectos existentes. Sin embargo, en cualquier caso, el desarrollo se extenderá inclinado o achaflanado sobre el sector de solapado.

En otra configuración continuadora de la invención, el sector de solapado se puede encontrar próximo de un agujero de tapón de llenado incorporado en el cuerpo giratorio o coincidente con dicho sector de agujero de tapón de llenado o al menos superponerse a o atravesar el agujero de tapón de llenado.

Cuando se templan múltiples pistas de rodadura se crean múltiples sectores de solapado y sectores de interposición, en caso regular y preferentemente un sector de interposición por pista de rodadura templada. Cada sector de solapado y sector de interposición se encuentra, según la invención, siempre entre el comienzo y el fin de la pista de rodadura templada respectivo.

Conforme con la invención, en cada caso el al menos un sector de solapado presenta, en comparación con el sector de pista de rodadura templado que lo rodea directamente, en cada caso al menos un sector de menor dureza, un así llamado sector de interposición, estando cada sector de menor dureza total o parcialmente mecanizado, de manera que puede resultar también un sector de destalonamiento con forma de pista o banda. Ha resultado ser particularmente ventajoso un acabado con desprendimiento de viruta, por ejemplo un rectificado o un destalonado.

Consecuentemente, el nombrado sector de destalonado puede, en cada caso, superponerse o solaparse total o parcialmente. Según la invención, en cada pista de rodadura de la disposición de elementos rodantes puede estar incorporado al menos un sector de solapado con una zona de menor dureza.

Debido a la configuración de la pista de rodadura, una consecuencia de la invención es que las zonas de terminación o sectores de terminación de los sectores templados, en particular las zonas de salida de los sectores duros, están inclinados en el sector de solapado bajo un determinado ángulo respecto de la normal de la pista de rodadura. Estos ángulos de inclinación pueden ser, por ejemplo, muy marcados y entre 0° y 90°, preferentemente, sin embargo, presentar un ángulo de más de 5° y menor que 85°, en particular, sin embargo, un ángulo de más o menos 45°.

Como otra consecuencia de la invención se debe imaginar que durante el funcionamiento de la unión giratoria o de la disposición de rodamientos, los elementos rodantes que ruedan encima de la zona de destalonamiento principalmente se apoyan y, de esta manera son soportados, en el sector templado o las zonas duras.

Generalmente con vistas a la invención es válido que la profundidad de temple del sector templado o de la zona templada pueda ser menor que 20 mm, preferentemente es menor que 10 mm.

Respecto del sector de destalonamiento o del sector de interposición debe comprobarse que el sector con forma de pista o banda de menor dureza es más estrecho que 200 mm, preferentemente más estrecho que 50 mm.

Otras ventajas y formas de configuración resultan de los dibujos mostrados a modo de ejemplos. A modo de ejemplo,

La figura 1 muestra una sección radial esquemática de un sistema de pistas de rodadura de elementos rodantes de una unión giratoria de bolas, configurada como rodamiento con cuatro puntos de contacto con opciones de fijación esbozados en ambos lados para elementos de conexión y sistemas de sellado esbozados y (mostrado mediante línea de trazos) agujero de tapón de llenado esbozado.

La figura 2 muestra una representación en perspectiva de una unión giratoria de un sistema de pistas de rodadura de elementos rodantes de una combinación de rodillo/ bola con dos pistas de rodadura dispuestas axialmente más o menos encimadas. El sistema de pista de rodadura superior muestra una unión giratoria a rodillos (guiados en jaula). El sistema de pista de rodadura inferior muestra una unión giratoria a bolas (con distanciadores).

La figura 2a muestra una sección parcial (detalle) como sección radial esquemática de la unión giratoria de un sistema de pista de rodadura de elementos rodantes de una combinación de rodillos/ bolas con dos pistas de rodadura dispuestas axialmente más o menos encimadas. En particular, los sectores templados en las pistas de rodadura están indicados con color oscuro.

La figura 3 muestra una vista en planta sobre la pista de rodadura (pista de rodadura de rodillos) que existe en el correspondiente anillo de rodamiento y sobre la que ruedan rodillos. Se remite a un detalle. Para simplificar se muestra solamente la pista de rodadura. En este caso se prescinde de los detalles de la disposición de elementos rodantes.

La figura 3 a muestra una sección de una vista en planta sobre la pista de rodadura (pista de rodadura de rodillos) que ilustra el sector templado por inducción y el sector de solapado y comienzo y fin de la pista de rodadura templada. Asimismo se muestra un sector con forma de banda o pista que presenta una inclinación en un ángulo ε.

La figura 4 muestra una vista esquemática (detalle) muy ampliada de un posible desarrollo de la zona de interposición y zona de temple dentro del sector de solapado en el sector de contacto entre elementos rodantes y pista de rodadura.

La figura 1 muestra, a modo de ejemplo, una sección radial esquemática de un sistema de rodadura de elementos rodantes (1), una unión giratoria de bolas conformada como rodamiento con cuatro puntos de contacto con opciones de fijación esbozados en ambos lados para unidades de conexión y sellos existentes encima y debajo del sistema de pistas de rodadura (6; 7) para el sellado del resquicio de elemento rodante (8) y agujero del tapón de llenado (14) esbozado. La pista de rodadura de elementos rodantes para las bolas (16) es llenada y vaciada por medio del agujero (14) que es cerrado mediante el tapón de llenado. Este tapón de llenado evita la salida y entrada de cuerpos extraños al o del sistema de pistas de rodadura cerrando el sistema de pistas de rodadura mediante tapón de llenado. El agujero de tapón de llenado (14) tiene, aproximadamente, el diámetro de los elementos rodantes (2), pero en la práctica es mínimamente más grande. La pista de rodadura de elementos rodantes (16) está aplicada por igual en ambos cuerpos giratorios (3; 4).

La figura 2 muestra, a modo de ejemplo, una representación en perspectiva de una unión giratoria de una combinación de sistemas de pistas de rodadura de elementos rodantes de rodillos/ bolas (15) con dos pistas de rodadura (16; 17) dispuestas axialmente más o menos encimadas. El sistema de pista de rodadura superior (17) muestra una unión giratoria a rodillos [(guiados en jaula (19)]. El sistema de pista de rodadura inferior muestra una unión giratoria de bolas [(con distanciadores (18)]. Ambas pistas de rodadura (16; 17) están templadas inductivamente en partes extensas. Los elementos rodantes (2) están, igualmente, templados y ruedan sobre las

pistas de rodadura (16; 17). Se muestra una unión giratoria que consigue girar un anillo de rodamiento exterior (4) contra un anillo de rodamiento interior (3).

La figura 3 muestra, por ejemplo, la vista en planta sobre el sistema de pistas de rodadura del rodillo (17), estando ilustrada, para simplificar, exclusivamente la pista de rodadura (templada). Un detalle (20) marca la zona de solapado (12) y, además, la zona de comienzo y fin de la pista de rodadura templada.

La figura 2 a, muestra, a modo de ejemplo, una sección parcial (detalle) como sección radial esquemática de la unión giratoria de un sistema de pista de rodadura de una combinación de elementos rodantes de rodillos/ bolas (15) con dos pistas de rodadura dispuestas axialmente más o menos encimadas. En particular, los sectores templados en las pistas de rodadura están indicados con color oscuro. Particularmente, en las pistas de rodadura (16; 17) están esbozados los sectores templados. Los sectores templados se extienden en el material del anillo de rodamiento hasta una determinada profundidad de temple (23). Según la invención resulta un sector, extendido inclinado, de menor dureza (22) que mediante sectores de terminación (10) de los sectores templados se separa de los sectores de menor dureza (22). Por regla general, en una pista de rodadura (17) para elementos rodantes de rodillos, el sector templado no se extiende hasta el extremo de la superficie plana, sino que se extiende, consecuentemente, hasta el borde a una distancia (28) del sector templado (9; 11).

La figura 3 a da a conocer un detalle (20), a modo de ejemplo, en una vista en planta sobre la pista de rodadura de rodillos (17) (pista de rodadura de elementos rodantes de rodillo) que muestra el sector templado por inducción (9; 11) y el sector de solapado (12). En cada caso, la pista de rodadura está incorporada al anillo de rodamiento (3; 4). El sector templado se encuentra en el medio de la pista de rodadura, o sea que está distanciado del borde (28). Esbozado con color oscuro se muestra, en particular, el sector templado (9; 11) de la pista de rodadura. El sector de solapado (12) define el comienzo y el fin de la pista de rodadura de elementos rodantes (17) al menos templada que se extiende a lo largo de dicha pista de rodadura de elementos rodantes (17).

El sector diferenciado por su color claro destacado respecto del color oscuro caracteriza un sector de menor dureza (22), en particular un sector de interposición (22). Dicho sector de interposición (22) se extiende a través del sector de solapado (12) bajo un determinado ángulo (ε) respecto de la normal de la pista de rodadura (29). La normal de la pista de rodadura (29) es la línea imaginaria que se extiende radialmente en el sentido al anillo, partiendo desde el punto central circular de la disposición de rodamientos, por lo tanto desde el eje de rotación (13) de la unión giratoria. Dicho ángulo (ε) es de entre 0° y 90°, preferentemente mayor que 5° y menor que 85°, en particular, más o menos 45°. El sector de menor dureza (22) se extiende, por ejemplo, en forma de pista o banda a través del sector de solapado (12).

Además, la figura 3 a da a conocer, por ejemplo, que el sector de interposición (22) está total o parcialmente rectificado o destalonado en el sector de solapado (12), pero, además de ello, también en un lado o ambos lados, de manera que resulta un sector de destalonamiento (21) de forma de pista o banda, con lo cual este sector de destalonamiento (21) y el sector de interposición (22) se superponen o solapan total o parcialmente. El sector de menor dureza (22) con forma de pista o banda es, por regla general, más estrecho que 25 mm.

La figura 4 da a conocer, esquemáticamente y a modo de ejemplo, una vista esquemática (detalle) muy ampliada de un posible desarrollo (24) de zona de temple y zona de interposición (22) en el sector de contacto entre elementos rodantes y pista de rodadura. Se muestra la profundidad de temple (23) y sector de contacto (25; 26) de elementos rodantes y pista de elementos rodantes. La profundidad de temple (23) del sector templado (9) o de la zona de temple (11) es, por regla general, menor de 20 mm

Lista de referencias:

(1) sistema de pistas de elementos rodantes de bolas

(2) elementos rodantes

(3) primer cuerpo rotativo (cuerpo giratorio), por ejemplo anillo de rodamiento
(4) segundo cuerpo rotativo (cuerpo giratorio), por ejemplo anillo de rodamiento
(5) sector de solapamiento superior o inferior
(6) disposición de sellos

(7) disposición de sellos

(8) resquicio

(9) sector templado

(10) sector de terminación

(11) zona de temple de la pista de rodadura de elementos rotativos templada

(12) sector de solapamiento

(13) centro de círculo

(14) agujero de tapón de llenado (esbozado con línea de trazos)

(15) combinación de sistemas de pistas de rodadura de rodillos/ bolas

(16) pista de rodadura de elementos rodantes de bolas

(17) pista de rodadura de elementos rodantes de rodillos

(18) distanciador de elementos rodantes

(19) jaula de elementos rodantes

(20 detalle de pista de rodadura de elementos rodantes de rodillos

(21) sector de destalonamiento

(22) sector de menor dureza, por ejemplo sector de interposición

(23) profundidad de temple

(24) desarrollo de dureza, simbólico

(25) zona de contacto de elementos rodantes - pista de rodadura

(26) zona de contacto de pista de rodadura - elementos rodantes

(28) distancia del sector templado al borde

(29) eje normal a pista de rodadura

(30) línea de unión entre el sector de solapado superior e inferior

(ε) ángulo de inclinación

REIVINDICACIONES

1. Disposición de rodamientos para una unión giratoria con elementos rodantes de forma de bolas, rodillos cilíndricos, rodillos-tonel o rodillos cónicos, por ejemplo un sistema de pistas de rodadura de elementos rodantes de bolas (1), preferentemente también una sistema combinado de pistas de rodadura (15) de bola/ rodillos, para el ajuste relativo de múltiples cuerpos giratorios (3; 4) montados el uno con el otro o el uno contra el otro, en particular de dos anillos de rodamiento montados el uno con el otro o el uno contra el otro, incluso por ejemplo también múltiples segmentos anulares o anillos segmentados montados el uno al otro, con lo cual al menos una pista de rodadura de elementos rodantes (16; 17) está templada a lo largo de su forma anular en la zona de contacto entre elementos rodantes (2) y anillo de rodamiento (3; 4), en particular mediante un procedimiento de temple por inducción o inductivo, caracterizada porque al menos existe un sector de solapado (12) en el comienzo y en el fin de la al menos una pista de rodadura de elementos rodantes (16; 17) templada que se extiende a lo largo de dicha pista de rodadura de elementos rodantes (16; 17),presentando dicho sector de solapado (12) un sector de menor dureza (22) que el sector templado (9; 11) que lo rodea, preferentemente un sector sin templar y/o revenido, en particular un sector de interposición (22) que se extiende inclinado u oblicuo, por ejemplo también de forma no lineal, a través del sector de solapado (12).

2. Disposición de rodamientos para una unión giratoria según la reivindicación 1, caracterizada porque el comienzo y el fin del temple de la pista de rodadura, en particular el sector del comienzo y el sector del fin de la zona templada (9; 11) de una pista de rodadura (16; 17) se cubren, superponen o solapan a lo largo de la normal (29) de la pista de rodadura.

3. Disposición de rodamientos para una unión giratoria según la reivindicación 1, caracterizada porque el sector de interposición (22) o el sector de menor dureza (22) se extiende inclinado bajo un ángulo determinado (ε) respecto de la normal de la pista de rodadura (29) entre 0° y 90°, preferentemente bajo un ángulo (ε) respecto de la normal de pista de rodadura (29) mayor que 5° y menor que 85°, en particular bajo un ángulo (ε) de, aproximadamente, 45°respecto de la normal de la pista de rodamiento (29).

4. Disposición de rodamientos para una unión giratoria según la reivindicación 1, caracterizada porque el sector de interposición (22) o el sector de menor dureza (22) se extiende en el sentido de una línea imaginaria de conexión (30) entre el sector de solapado superior y el inferior (12), siguiendo el desarrollo real de este sector de interposición (22), al menos en parte, una forma libre y/o una forma curvada y/o en forma de arco.

5. Disposición de rodamientos para una unión giratoria según la reivindicación 1, caracterizada porque el sector de interposición (22) o el sector de menor dureza (22) se extienden en el sentido de una línea imaginaria de conexión (30) entre el sector de solapado superior y el inferior (12), conteniendo el desarrollo real de este sector de interposición (22) al menos un tramo parcial más o menos recto.

6. Disposición de rodamientos para una unión giratoria según la reivindicación 1, caracterizada porque el sector de menor dureza (22) se extiende en forma de pista o banda a través del sector de solapado (12), por ejemplo siguiendo una forma libre y/o una forma curvada y/o una forma de arco, en particular conteniendo al menos un tramo parcial aproximadamente recto.

7. Disposición de rodamientos para una unión giratoria según la reivindicación 1, caracterizada porque el al menos un sector de solapado (12) presenta un sector de menor dureza (22) que el sector directamente circundante (9; 11), estando aquel sector de menor dureza (22) total o parcialmente acabado, por ejemplo, con desprendimiento de viruta, en particular rectificado o destalonado, de manera que resulta, en particular, una zona de destalonamiento (21) con forma de pista o de banda.

8. Disposición de rodamientos para una unión giratoria según la reivindicación 7, caracterizada porque el sector de destalonamiento (21) y sector de menor dureza (22) o sector de interposición (22) está situados contiguos y próximos o, incluso, se superponen o solapan, total o parcialmente, a lo largo de la normal de la pista de rodadura (29).

9. Disposición de rodamientos para una unión giratoria según la reivindicación 1, caracterizada porque en cada pista de rodadura (16; 17) de la disposición de elementos rodantes existe al menos un sector de solapado (12) con un sector de menor dureza (22).

10. Disposición de rodamientos para una unión giratoria según la reivindicación 1, caracterizada porque los sectores de terminación (10) de los sectores templados (9), en particular los sectores de terminación (10) de las zonas templadas (11), están inclinados en el sector de solapado (12) bajo un determinado ángulo (ε) entre 0° y 90°, preferentemente bajo un ángulo (ε) mayor que 5° y menor que 85°, respecto de la normal de la pista de rodadura (29).

11. Disposición de rodamientos para una unión giratoria según la reivindicación 7, caracterizada porque los elementos rodantes (2) que ruedan sobre el sector de destalonamiento (21) se apoyan, principalmente, en el sector templado (9) o en las zonas de temple (11) y son soportados por los mismos.

12. Disposición de rodamientos para una unión giratoria según la reivindicación 1, caracterizada porque la profundidad de temple (23) del sector templado (9) o de la zona templada (11) es menor que 20 mm, preferentemente menor que 10 mm.

13. Disposición de rodamientos para una unión giratoria según la reivindicación 1, caracterizada porque el sector con forma de pista o banda de menor dureza (22) es más estrecho que 200 mm, preferentemente más estrecho que 50 mm.

14. Disposición de rodamientos para una unión giratoria según la reivindicación 1, caracterizada porque el al menos un anillo de rodamiento (3; 4) se compone de un acero bonificado o acero para rodamientos, por ejemplo de un material 25CrMo4 o 42rCrMo4, preferentemente también de C45N, en particular también de un acero semifino como el X20Cr13.

15. Disposición de rodamientos para una unión giratoria según la reivindicación 1, caracterizada porque los sectores templados (9; 11) presentan una dureza Rockwell entre 48 HRC y 65 HRC y los sectores de menor dureza (22) una dureza Rockwell de, por ejemplo, menos de 48 HRC o, en particular, la dureza del núcleo del material básico.

Fig.1

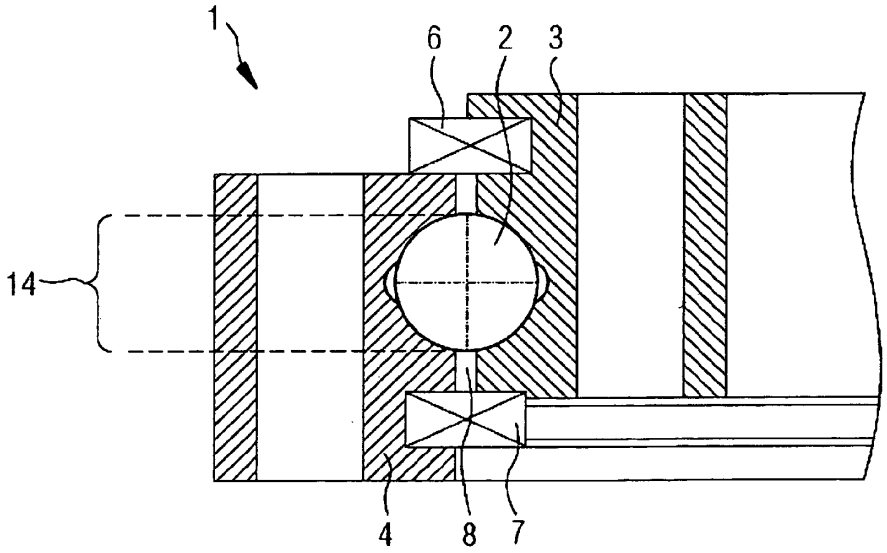


Fig.2

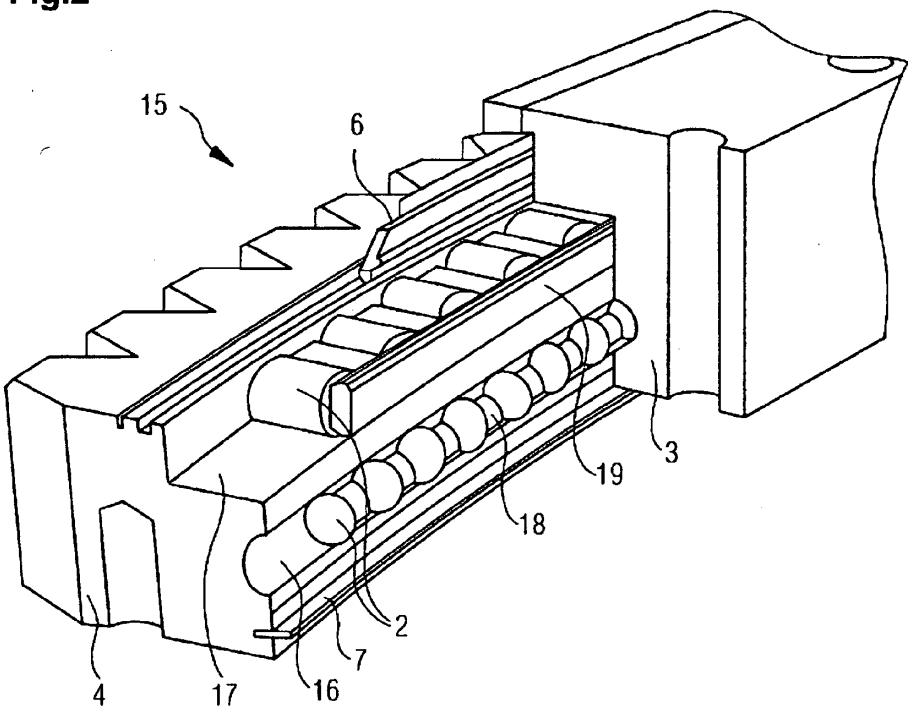


Fig. 2a

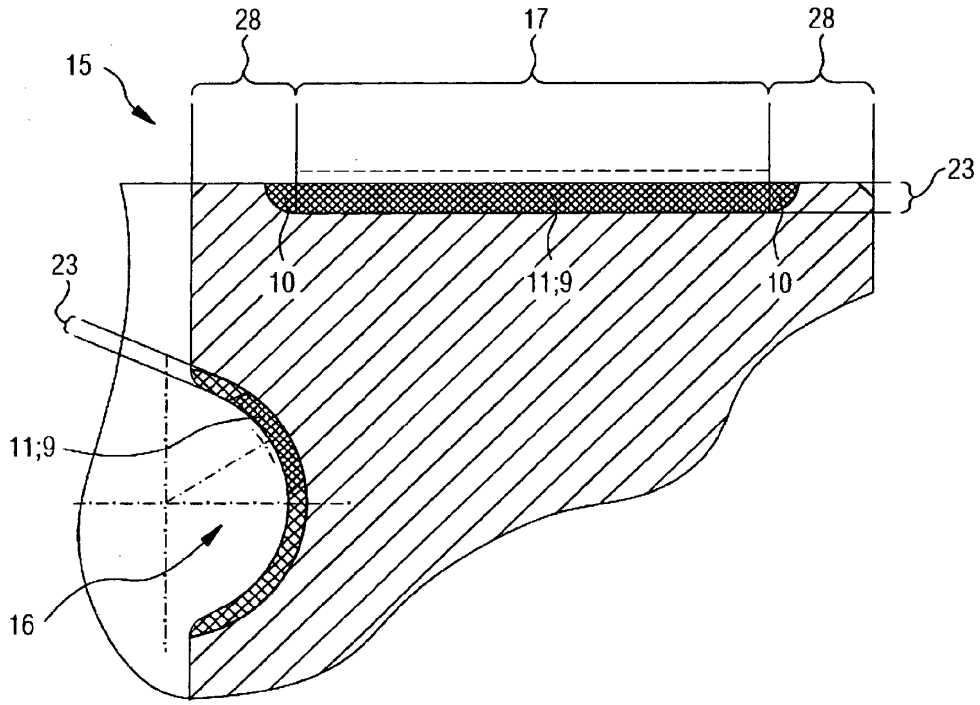


Fig. 3

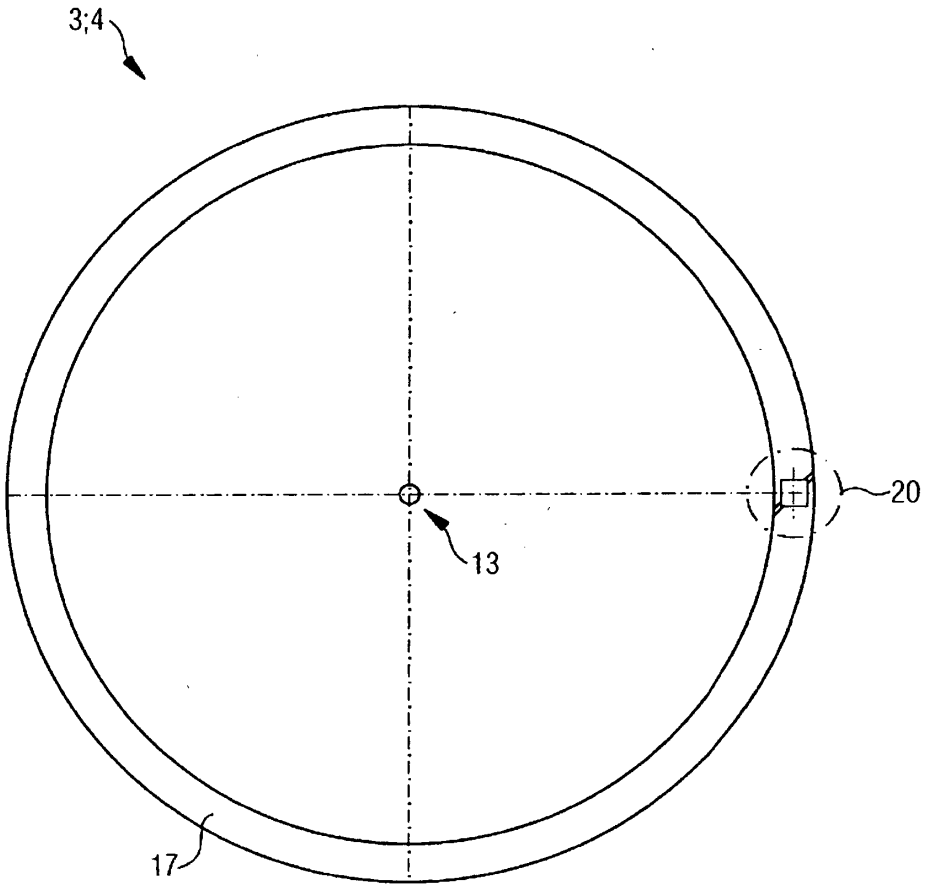


Fig. 3a

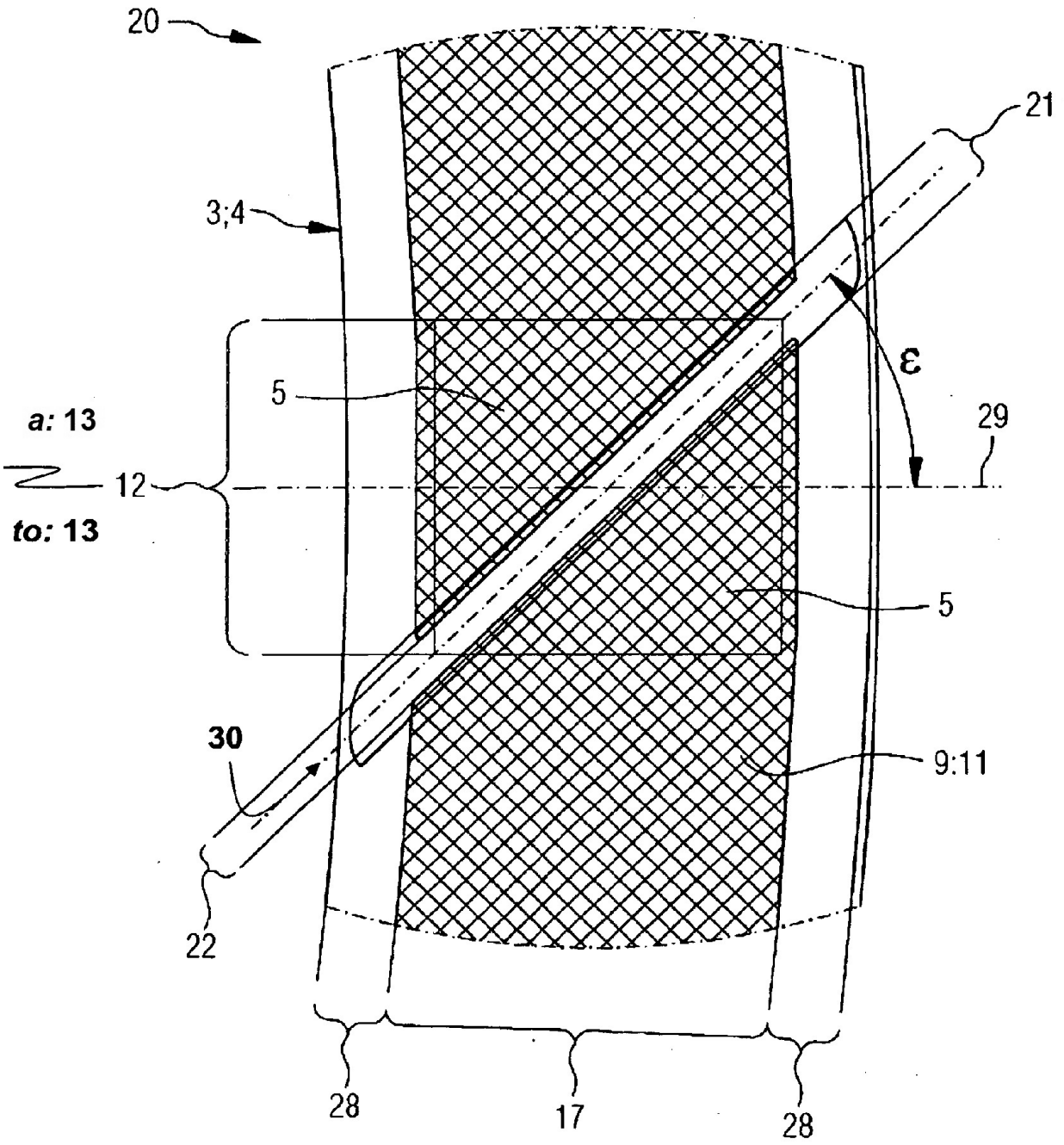


Fig. 4

