

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 569 656**

51 Int. Cl.:

**F24C 15/16** (2006.01)

**C23C 4/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.09.2010 E 10754915 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.03.2016 EP 2478300**

54 Título: **Procedimiento para fabricar una guía corredera recubierta**

30 Prioridad:

**15.09.2009 DE 102009044011**

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

**12.05.2016**

73 Titular/es:

**PAUL HETTICH GMBH & CO. KG (100.0%)  
Vahrenkampstrasse 12-16  
32278 Kirchlengern, DE**

72 Inventor/es:

**SCHRUBKE, LARS;  
REIDT, DANIEL;  
GRIGAT, WILLI y  
KRAUSE, ARTHUR**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 569 656 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 una guía corredera recubierta

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para fabricar una guía de corredera recubierta, especialmente para hornos de cocer, con un raíl en el que se apoya al menos otro raíl de forma desplazable sobre cuerpos de rodamientos, estando guiados los cuerpos de rodamiento en los raíles a lo largo de pistas de rodadura.

10 El documento EP 1 607 685 publica un procedimiento de recubrimiento para un raíl telescópico, en el cual se aplica un recubrimiento de PTFE sobre acero de construcción cromado, o sobre acero inoxidable. Para el acondicionamiento del raíl telescópico tiene lugar en primer lugar un proceso de limpieza mediante un tratamiento por temperatura, y a continuación un tratamiento superficial mediante chorreado con arena para hacer rugosa la superficie. No obstante, esta forma de acondicionamiento requiere mucho trabajo, y existe el peligro de que sobre las superficies de rodadura permanezcan residuos del material de chorreado, los cuales influyen de forma perjudicial sobre la calidad de la rodadura de una guía de corredera fabricada con el raíl. Además ha de gastarse una elevada energía, necesaria para el tratamiento térmico superficial previo. Tiene lugar un tratamiento de las distintas piezas de la guía de corredera, y después de la utilización del procedimiento descrito se montan los raíles telescópicos.

15 De aquí, el objetivo de la presente invención es conseguir un procedimiento para la fabricación de una guía de corredera recubierta, el cual esté conformado según la técnica del proceso, con costes optimizados y de forma eficiente energéticamente.

Este objetivo se alcanza a través de un procedimiento con las características de la reivindicación1.

20 En el procedimiento según la invención se fabrica una guía de corredera recubierta, la cual está compuesta por un raíl en el que se apoya al menos otro raíl de forma desplazable sobre cuerpos de rodamientos, estando guiados los cuerpos de rodamiento en los raíles a lo largo de pistas de rodadura. En ello, la guía de corredera con los raíles y los cuerpos de rodamiento se montan primeramente en un conjunto. A continuación se limpia una superficie metálica de al menos un raíl mediante un procedimiento mecánico y/o químico de limpieza, antes de aplicarse un recubrimiento sobre la superficie metálica limpia.

25 El documento EP 1 873 460 A2 publica un sistema de corredera para un aparato doméstico, en el cual las características de funcionamiento no han de ser modificadas mediante los materiales de limpieza. Para ello se prevé un recubrimiento con poliétercetona en la jaula del cuerpo del rodamiento, o un en elemento de contacto.

El documento US 2003/207145 publica un procedimiento para pegar un polímero sobre un sustrato, limpiándose la superficie del sustrato antes de la aplicación del recubrimiento.

30 En el documento US 2003/0172952 se publica un procedimiento para la limpieza de una superficie mediante un aparato de generación de plasma.

El documento WO 2004/044257 publica un procedimiento y un dispositivo para limpiar una superficie de metal, pudiéndose utilizar para la limpieza solamente medios químicos, cepillos, o una limpieza por plasma.

En el documento US 2008/0092806 se publica una separación de partículas de un sustrato.

35 Por último, en el documento WO 2006/022858 se publica un recubrimiento sol-gel antiadherencia para una mufla de un horno. El recubrimiento ha de resistir tanto los procesos químicos de limpieza como también los esfuerzos mecánicos.

40 A través de la limpieza mecánica y/o química puede evitarse un tratamiento térmico adicional, el cual significa un elevado consumo de energía y un mayor tiempo de espera en una cámara de calor. En el procedimiento de limpieza química y mecánica, las fuerzas de adherencia de las impurezas sobre la superficie metálica se disminuyen de tal forma que las impurezas pueden eliminarse a través de un limpiado, o son transportadas mediante el medio de limpieza. Con la utilización de un procedimiento mecánico de limpieza puede suprimirse un paso opcional adicional para hacer rugosas las superficies metálicas. Debido a que en el procedimiento de limpieza puede tener lugar al mismo tiempo en un solo paso, la limpieza de la superficie y la abrasión de la misma. En ello puede realizarse también una combinación de limpieza química y mecánica, por ejemplo al hacer vibrar adicionalmente un medio líquido de limpieza mediante un generador de ultrasonidos. A través del recubrimiento subsiguiente de la superficie metálica se consigue una disminución de la adherencia de la suciedad, un incremento de la protección contra la oxidación, un incremento de la protección contra la corrosión y/o una resistencia incrementada al rayado.

50 La limpieza de la superficie metálica tiene lugar preferentemente a una temperatura de 0 a 200° C, y especialmente a temperatura ambiente. A través de ello se reduce al mínimo un calentamiento eventual de la guía de corredera durante la limpieza.

En una configuración, las pistas de rodadura sobre los raíles permanecen sin recubrir durante el recubrimiento, de forma que se conserva una alta calidad de desplazamiento. Las pistas de rodadura sin recubrir pueden configurarse

por ejemplo a través del pegado o tapado de las pistas, o bien a través de juntar las guías durante el proceso de recubrimiento. Durante el proceso de recubrimiento, las guías de corredera se encuentran preferentemente en el estado de montadas e introducidas, y, especialmente en un recubrimiento mediante un procedimiento de pulverización, las pistas de rodadura y los cuerpos de rodamiento no pueden ensuciarse mediante el material de recubrimiento.

Cuando se utiliza el procedimiento químico de limpieza de la superficie metálica, el mismo presenta preferentemente los pasos siguientes:

- i) introducción de la guía de corredera en una cámara de limpieza,
- ii) limpieza de suciedades de la guía de corredera a través del rociado de la superficie con una solución de limpieza,
- iii) traslado de la solución sucia de limpieza a una unidad de regeneración,
- iv) regeneración de la solución de limpieza a través de la separación de las impurezas de la solución de limpieza,
- v) traslado de la solución regenerada de limpieza a un tanque de almacenamiento,
- vi) devolución de la solución de limpieza a la cámara de limpieza. Mediante la circulación del medio de limpieza en el procedimiento de limpieza pueden evitarse considerablemente los productos residuales del medio de limpieza. Además de ello, el control del proceso posibilita una limpieza totalmente automática antes del paso de recubrimiento.

La limpieza de la superficie metálica puede tener lugar a través de un procedimiento de chorreado. En ello puede utilizarse el chorreado con hielo, chorreado con hielo con un aditivo abrasivo, chorreado con pellets de dióxido de carbono y/o chorreado con nieve de dióxido de carbono. Estos procedimientos son especialmente ventajosos ya que tanto remueven las impurezas como también actúan de forma abrasiva, de forma que en un solo paso tiene lugar la limpieza y la abrasión de las superficies. Al mismo tiempo no permanecen residuos de los medios de chorreado sobre las pistas de rodadura y otras zonas de las guías. A través de la utilización de un aditivo abrasivo en el chorreado con hielo puede ser necesario un paso de lavado para disolver y/o lavar el aditivo abrasivo. De forma ventajosa se añaden sales con una baja solubilidad en agua al flujo de hielo como medio de chorreado, ya que las mismas elevan la abrasividad y pueden eliminarse en caso necesario sin dejar residuos mediante un paso de lavado.

La limpieza de las superficies metálicas puede tener lugar preferentemente a través de un procedimiento de ultrasonidos. En ello puede aplicarse sobre la superficie un disolvente, el cual disuelve las impurezas de esa superficie mediante una cavitación iniciada a través de ondas ultrasónicas. Adicionalmente, o bien alternativamente pueden utilizarse también, junto al disolvente, aditivos de limpieza o mezclas de disolventes, los cuales potencian el efecto limpiador del disolvente. Estos pueden ser, por ejemplo, otros disolventes de distinta polaridad, agentes tensoactivos, ácidos o lejías, y sales.

Además, la limpieza de la superficie metálica puede tener lugar a través de un procedimiento de plasma. En ello se genera plasma mediante ionización de oxígeno a temperatura ambiente bajo vacío (plasma a baja presión), presión ambiental (plasma atmosférico), o con sobrepresión (plasma a alta presión). Los iones de oxígeno, de gran afinidad, queman las impurezas orgánicas en frío hasta dióxido de carbono, sin carga térmica adicional de la guía de corredera. Con ello el procedimiento es muy ecológico, ya que para la limpieza solo se utiliza oxígeno, y como producto de reacción se produce mayormente dióxido de carbono no venenoso (CO<sub>2</sub>) y agua (H<sub>2</sub>O). Además de esto, la técnica de vacío del procedimiento de limpieza por plasma puede utilizarse para un procedimiento subsiguiente de recubrimiento por plasma de la guía de corredera, lo cual posibilita una reducción del esfuerzo de automatización.

Según otra configuración, la limpieza de la superficie metálica tiene lugar a través de una limpieza por láser, la cual puede eliminar también grandes impurezas de forma especialmente precisa.

Alternativamente, o bien adicionalmente, puede tener lugar una limpieza química de la superficie metálica. Para ello puede utilizarse dióxido de carbono fluido, soluciones alcalinas y/o decapantes. Además puede tener lugar una limpieza electrolítica con solución alcalina y/o ácida. En la utilización de dióxido de carbono es ventajoso que el mismo pueda separarse sin peligro y sencillamente de las impurezas disueltas. Las soluciones alcalinas y ácidas están disponibles fácilmente, de forma que su utilización es barata. Asimismo, una regeneración de esas soluciones es posible sin problemas. Las soluciones de limpieza que se utilizan en la limpieza en frío y en el desengrase por chorreado a presión contienen, según el tipo de impurezas, una proporción diferente de disolventes homopolares. Estas soluciones de limpieza pueden regenerarse por destilación y reintegrarse a continuación en el circuito. Especialmente en el proceso de decapado pueden conducir a una abrasión de la superficie. Con ello puede tener lugar la limpieza y la eventual abrasión de la superficie en un paso del procedimiento.

Es ventajoso además cuando el recubrimiento comprende PTFE> PEEK, PEK y/o materiales inorgánicos-orgánicos que contienen polímeros híbridos. Estos recubrimientos se han demostrado como ventajosos para campos de utilización en la técnica de los alimentos. Al mismo tiempo, los recubrimientos que incluyen materiales inorgánicos-orgánicos que contienen polímeros híbridos pueden soportar también temperaturas por encima de 300°C, las cuales son producidas por un horno usual con funcionamiento pirolítico.

En ello es ventajoso cuando la aplicación del recubrimiento tiene lugar a través de un procedimiento de recubrimiento por plasma, ya que el procedimiento de recubrimiento por plasma presenta una mejor adherencia del material con la superficie metálica de la guía de corredera. El procedimiento de pulverización por aerosol se demuestra como ventajoso, ya que aquí solamente se recubren las superficies exteriores de la guía montada de corredera, y los carriles de rodadura, los cuerpos de los rodamientos y las jaulas de los cuerpos de los rodamientos permanecen sin recubrir, al contrario que en los procedimientos usuales de inmersión. Las propiedades de rodadura de la guía de corredera no son influidas negativamente. Asimismo, una mejora de la adherencia del material es ventajosa mediante la aplicación de un recubrimiento funcional según un procedimiento sol-gel. Un recubrimiento según el procedimiento sol-gel puede aplicarse asimismo con pulverización por aerosol.

La invención se describe a continuación según un ejemplo de ejecución, con referencia a los dibujos adjuntos. Estos muestran:

Figuras 1 a 3 Varias vistas de un ejemplo de ejecución de una guía de corredera fabricada con el procedimiento según la invención.

Una guía de corredera 1 comprende un raíl de guiado 2, la cual puede fijarse a una rejilla lateral en un horno de cocer, a una pared lateral de un horno de cocer, o bien al cuerpo de un mueble. En el raíl de guiado 2 está alojado, de forma desplazable sobre cuerpos de rodamiento 6, un raíl intermedio 3. El raíl intermedio 3 sirve para el alojamiento de un raíl de desplazamiento 4. Para el alojamiento de los raíles 2, 3 y 4, en el raíl de guiado 2 y en el raíl de desplazamiento 4 están configuradas respectivamente al menos dos pistas de rodadura 9 para cuerpos 6 de rodamientos, y en el ejemplo de ejecución tres pistas 9 de rodadura. Los cuerpos de rodamiento 6 están sujetos como una unidad en una jaula 7 de cuerpos de rodamiento. Además, en el raíl intermedio 3 se han configurado en conjunto al menos cuatro pistas de rodadura, en el ejemplo de ejecución ocho pistas de rodadura 8, para cuerpos 6 de rodamiento, estando asignadas al menos dos pistas de rodadura 8 al raíl de guiado 2 y al menos dos pistas de rodadura 8 al raíl de rodadura 4.

Para la sujeción de la guía 1 de corredera a una rejilla lateral de un horno de cocer se han fijado dos grapas 5 sobre el raíl de guiado 2. Pueden estar previstos también otros medios de sujeción, o bien puntos de sujeción en el raíl de guiado 2.

La guía 1 de corredera está dotada en la zona accesible desde fuera, es decir, en el lado exterior del raíl de guiado 2 y del raíl de rodadura 4, por ejemplo con un recubrimiento con contenido de PTFE (politetrafluoretileno). Un tapón 10, sujeto sobre el raíl de rodadura 4, está revestido asimismo, por ejemplo, con un recubrimiento con contenido de PTFE (politetrafluoretileno) sobre las zonas accesibles desde fuera. También un perno de sujeción 11 está dotado, por ejemplo, con recubrimiento con contenido de PTFE. El lado interior del raíl de rodadura 4 y del raíl de guiado 2, sobre el que están configuradas las pistas 9 de rodadura para los cuerpos de rodamiento 6, no presenta ningún recubrimiento. También el raíl intermedio 3, el cual está colocado completamente en la zona interior de la guía 1 de corredera cuando la guía 4 de rodadura está colocada en la posición de introducción, no posee ningún recubrimiento en al menos la zona de las pistas de rodadura 8. De esa forma las pistas de rodadura 8 pueden estar configuradas con el material de los raíles 2, 3 y 4, y a menudo se fabrican las pistas de rodadura 8 y 9 de una chapa de acero doblada. En el lado exterior se posibilita una limpieza ligera en los raíles 2 y 4 debido al recubrimiento con contenido de PTFE en los raíles 2 y 4. Debido a ello puede colocarse la guía 1 de corredera especialmente bien en un horno de asar, alcanzándose una alta calidad de rodadura a través de una larga duración de vida. En las figuras 1 a 3 se muestra una sobreextracción con tres raíles 2, 3 y 4. Es imaginable asimismo una ejecución con al menos tres raíles como extracción completa. También es posible configurar la guía de corredera como extracción parcial con solo dos raíles (sin el raíl intermedio 3), o bien con más de tres raíles.

Junto al recubrimiento con contenido de PTFE, la guía de corredera puede presentar también un recubrimiento con contenido de PEEK (poliéter-éter-cetona) y/o un recubrimiento inorgánico-orgánico con contenido de un polímetro híbrido.

La guía de corredera mostrada en las figuras 1-3 se monta en primer lugar, según un primer procedimiento según la invención, como una unidad. En ello puede ser completamente automatizado tanto el procedimiento de montaje como también el procedimiento de recubrimiento.

En la primera variante del procedimiento, la limpieza de la guía montada de corredera tiene lugar sin modificación de la rugosidad mediante un procedimiento de limpieza no abrasivo. Para ello sirven, entre otros, procedimientos no abrasivos de chorreado, limpieza con ultrasonidos, limpieza por plasma, limpieza con láser, limpieza con vapor, y la limpieza química.

En ello, en una variante especialmente preferida de ejecución del procedimiento, las guías montadas de corredera

se sumergen en un baño de ultrasonidos, y se someten durante 2-30 minutos a una limpieza mediante efectos de cavitación. La solución de limpieza en el baño de ultrasonidos es agua totalmente desalada (agua VE) con un valor de pH de 6 -13, no obstante preferentemente de 7-12.

Para el ajuste de un pH básico se utiliza una solución de hidróxido sódico.

5 Un disolvente preferido en una limpieza química es el isopropanol.

A continuación tiene lugar, en su caso, un secado de la superficie. A continuación se procede, al menos en ciertas zonas, a la aplicación de un recubrimiento sobre la superficie limpia de la guía de corredera.

10 La aplicación posterior del recubrimiento comprende en ello la capa del medio de recubrimiento y a continuación el endurecimiento del recubrimiento mediante el calentamiento gradual del recubrimiento a temperaturas por encima de 200°C. A continuación del recubrimiento puede aplicarse un lubricante sobre las pistas de rodadura, a fin de garantizar una alta calidad de rodadura de la guía de corredera.

15 En otra variante del procedimiento, la limpieza de la guía de corredera montada tiene lugar mediante un procedimiento de chorreado abrasivo sobre la superficie a recubrir. Para ello puede utilizarse hielo o hielo seco. El hielo, o bien el hielo seco se chorrean con granos con un tamaño medio entre 0,5 mm y 3 mm sobre la superficie a limpiar, con una presión de, por ejemplo, entre 2.000 hPa y 20.000 hPa, especialmente 5.000 hPa hasta 15.000 hPa. Este procedimiento de limpieza ocasiona al mismo tiempo una limpieza y también una abrasión de la superficie, en un solo paso del proceso. En ello, las impurezas se disuelven mediante sacudidas mecánicas, y a continuación son retiradas, por ejemplo, mediante agua del deshielo. A continuación tiene lugar un secado de la superficie limpia y la aplicación del recubrimiento.

20 En una primera variante especialmente preferida de ejecución de la limpieza, se genera nieve de CO<sub>2</sub> con la ayuda de dióxido de carbono de una botella con tubo ascendente, y se insufla sobre la guía de corredera. Para ello se conduce la nieve de CO<sub>2</sub> en un chorro de aire a presión y se insufla sobre la superficie de la guía de corredera bajo un ángulo de entre 30-90°. La distancia de trabajo preferida es en ello de 10-30 mm, y el chorro de aire a presión presenta de 4.000-8.000 hPa, así como un caudal volumétrico de entre 1 y 8 m<sup>3</sup>/h. La velocidad de avance de las toberas con las cuales se insufla la nieve de CO<sub>2</sub> sobre la guía de corredera es preferentemente de entre 80-120 mm/s. El consumo de dióxido de carbono líquido es en dicho método entre 10-25 kg/h.

25 En una segunda variante especialmente preferida de ejecución de la limpieza, se insuflan pellets de CO<sub>2</sub> sobre la guía de corredera, con una presión preferentemente de 4.000-6.000 hPa. El consumo de hielo seco se sitúa en ello entre 25-50 Kg/h. Aunque el consumo es más alto en ese procedimiento, sin embargo se eliminan a través de ello impurezas con adherencia más fuerte. En ese procedimiento puede introducirse un juego de cuchillas en el flujo de CO<sub>2</sub>, a fin de dividir los pellets en pequeñas partículas duras antes del choque sobre la superficie a limpiar. Esas partículas, la mayoría de las veces con cantos agudos, incrementan la acción de limpieza. Al chocar sobre la impureza, ésta es enfriada hasta hacerse frágil. La siguiente partícula de CO<sub>2</sub> desprende entonces la impureza. El aire a presión apoya la retirada de las impurezas fragilizadas de la superficie a limpiar. Además, puede aceptarse la  
35 la existencia de CO<sub>2</sub> líquido en el choque sobre la superficie a limpiar, lo cual conduce a una acción incrementada de limpieza en impurezas grasientas.

40 Además, los pellets de CO<sub>2</sub> pueden dirigirse por separado, mediante una corriente de aire de alimentación, hasta una tobera de dos componentes, a fin de evitar un escariado y una aglomeración de los pellets durante el transporte hacia el punto de aplicación. A través de un segundo tubo flexible se alimenta a la tobera de dos componentes con aire a presión para la aceleración de los pellets de CO<sub>2</sub> para el proceso de limpieza. Esta disposición conduce a un incremento adicional de la capacidad de limpieza, especialmente frente a impurezas con forma de partículas y adheridas fuertemente.

45 A fin de aportar un componente abrasivo al procedimiento de limpieza con CO<sub>2</sub>, puede tener lugar un aporte de partículas abrasivas en la nieve de CO<sub>2</sub>, o bien en la corriente de pellets de CO<sub>2</sub>. A título de ejemplo, los carbonatos sirven como componentes abrasivos en los procedimientos de limpieza con CO<sub>2</sub>. Los carbonatos pueden ser eliminados nuevamente sin residuos de la superficie a limpiar en un paso adicional de limpieza acuosa, con ello no existe ningún peligro del deterioro de los carriles de rodadura de las guías de corredera a limpiar. Además, pueden emplearse especialmente sales como aditivo del medio de chorreado en los procedimientos de limpieza con CO<sub>2</sub>. Esta sales presentan preferentemente ninguna, o bien una solubilidad baja en CO<sub>2</sub>, pero no obstante son bien  
50 solubles en agua. Con ello pueden separarse bien las mismas sin residuos de la superficie a limpiar, tras la limpieza con CO<sub>2</sub>, en un paso posterior de limpieza acuosa.

En otra variante del procedimiento puede ser modificada la rugosidad de la superficie a través de una limpieza electrolítica. Tras el secado puede tener lugar también la aplicación de un recubrimiento sobre esa superficie.

55 En otra variante del procedimiento tiene lugar una limpieza química de la superficie de la guía de corredera a continuación del montaje de la misma.

El medio de limpieza, cargado con las impurezas, puede ser reciclado para su reutilización. Esto tiene lugar, por

ejemplo, mediante una destilación.

Una limpieza de la guía de corredera, con una regeneración posterior del medio de limpieza, puede tener lugar de la forma siguiente:

- 5 a. en una cámara de limpieza se limpia la guía de corredera a limpiar, bien mediante chorreado o mediante inmersión de la guía de corredera en un baño de medios de limpieza. La efectividad de la limpieza puede mejorarse opcionalmente a través de la utilización de ultrasonidos.
- b. vaciado de la cámara de limpieza y transferencia del medio de limpieza a la unidad de destilación.
- 10 c. Limpieza adicional de la guía de corredera con vapor, alimentándose en la cámara de limpieza vapor del disolvente puro de los componentes del medio de limpieza, el cual es producido mediante la unidad de destilación, y se condensa sobre las partes más frías de la guía de corredera. Los residuos de la capa de aceite se eliminan completamente con ello al escurrirse el condensado de la superficie.
- d. a través de la generación de un vacío en la cámara de limpieza se acelera la evaporación del medio disolvente, y se evacua de la cámara de trabajo el aire que contiene medio disolvente.
- 15 e. ventilación de la cámara de limpieza, especialmente bajo las condiciones atmosféricas normales. Se vigila la concentración de disolvente en la cámara de limpieza, y la zona de carga y descarga se libera solo cuando la concentración se sitúa por debajo de los valores especificados en la directiva VOC.

20 Par la limpieza de la superficie metálica de la guía de corredera puede utilizarse también nieve de CO<sub>2</sub>. En ello, la nieve de dióxido de carbono no es tóxica y es inofensiva ecológicamente. Al contrario que en el procedimiento de chorreado con arena, en el que permanecen residuos de arena sobre las guías e influyen negativamente sobre la calidad del desplazamiento, la nieve de CO<sub>2</sub> sublima tras la limpieza sin residuos. Mediante la nieve de CO<sub>2</sub> pueden ser eliminados de forma efectiva materiales de fibra de carbono, grasas y también siliconas. En ello, se chorrean partículas de dióxido de carbono a través de una tobera sobre la superficie a limpiar, y se libera dióxido de carbono en forma de gas. A través de la transmisión del impulso de las partículas de nieve de CO<sub>2</sub> se anulan las fuerzas de abrasión de las impurezas sobre la superficie. En ello no aparecen ningunas interacciones de la nieve de dióxido de carbono con la superficie. Esta forma de proceder, cuidadosa con la superficie, es una ventaja especialmente en la zona de las guías de corredera, y garantiza una alta calidad de deslizamiento. En ello, la limpieza con dióxido de carbono es superior respecto a la limpieza usual con medios de limpieza con base de disolventes.

30 Una limpieza medianamente fina, bajo la eliminación de partículas de tamaños de partícula de 10-50 pm puede tener lugar mediante el tratamiento de una superficie con nieve de CO<sub>2</sub>, con procedimiento posterior de limpieza según la norma VDI 2083-4, y en parte según las indicaciones citadas en la norma DIN EN ISO 14644-5 para los procedimientos de limpieza previa, media y fina. Además, el efecto de limpieza de la nieve de dióxido de carbono sobre el desprendimiento de impurezas puede ser reconducido debido a la dilatación térmica de distinto grado de las impurezas y superficies a través de la caída rápida de la temperatura, unida con efectos de fragilidad.

35 En ello, una mezcla de nieve de CO<sub>2</sub> y aire a presión puede tener lugar tras la salida desde las toberas separadas, o bien tener lugar, de forma ventajosa, ya antes de la salida desde una sola tobera. El efecto de limpieza mediante la nieve de dióxido de carbono puede ser incrementado a través de aditivos de limpieza, por ejemplo mediante tratamiento previo de la superficie con el aditivo de limpieza de éster dimetílico de ácido succínico, inofensivo ecológicamente y toxicológicamente.

40 La evaluación de la fuerza de adherencia del recubrimiento se realizó según DIN EN ISO 2409. Se ha demostrado que las guías recubiertas de corredera con un factor de corte reticular de "1" muestran una buena idoneidad práctica. No obstante, en los recubrimientos aplicados según la invención no se sobrepasó predominantemente el factor de corte reticular de "0".

45 Antes de la limpieza y del recubrimiento se determinó sobre las guías de corredera una rugosidad R<sub>a</sub> menor que 2 pm según DIN 4768. Los valores de medición se situaron preferentemente entre 0,04 pm y 1,5 pm. Se ha demostrado que la rugosidad superficial de una parte predominante de los recubrimientos presenta una estructura suficiente para una alta adherencia.

Los recubrimientos presentan preferentemente un espesor de capa entre 8 y 50 pm.

Según la finalidad de su uso, los recubrimientos presentan una estabilidad a la temperatura de hasta 600 °C.

#### **Métodos de medición y definiciones**

50 Fuerza de adherencia

La fuerza de adherencia del recubrimiento se comprobó con la prueba de corte reticular según DIN EN ISO 2409 (1994). En ese test se pasa un aparato de corte, con cuchillas normalizadas y bajo condiciones estipuladas, sobre el recubrimiento. Para los presentes estudios de la fuerza de adherencia se utiliza un aparato de corte con 6 cuchillas.

5 El paso de corte se repite con un ángulo de 90° respecto a la prueba de corte anterior, de forma que los cortes generados mediante las cuchillas configuran una red de cuadrículas sobre la superficie. A continuación se pega sobre la superficie una cinta adhesiva transparente y normalizada por cada 25 mm de anchura, con una fuerza de adherencia de  $10 \pm 1$  N, y después se arranca la misma. A continuación se examinan los bordes de los cortes desde el punto de vista del desprendimiento del recubrimiento. El escalonamiento de los resultados de la prueba tiene lugar en factores de corte reticular de 0 a 5, significando el factor de corte reticular de 0 que no se determinó ningún desprendimiento.

Rugosidad  $R_a$

10 La rugosidad superficial indicada en relación con ésta invención se refiere al valor medio de rugosidad  $R_a$  (pm) según DIN 4768. El valor medio de rugosidad  $R_a$  es la media aritmética de los valores absolutos de las distancias y del perfil de la rugosidad de la línea central dentro de un trayecto de medición. La medición de rugosidad tiene lugar con rugosímetros eléctricos según DIN 4772. Para la medición del valor medio  $R_a$  de la rugosidad se han fijado las condiciones de medición según DIN 4768 T1.

**Lista de signos de referencia**

- |    |    |                                    |
|----|----|------------------------------------|
| 15 | 1  | guía de corredera                  |
|    | 2  | raíl de guiado                     |
|    | 3  | raíl intermedio                    |
|    | 4  | raíl de desplazamiento             |
|    | 5  | grapa                              |
| 20 | 6  | cuerpos de rodamiento              |
|    | 7  | jaula de los cuerpos de rodamiento |
|    | 8  | pistas de rodadura                 |
|    | 9  | pistas de rodadura                 |
|    | 10 | tapón                              |
| 25 | 11 | perno de sujeción                  |

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para fabricar una guía de corredera (1) recubierta, especialmente para hornos de cocer, con un raíl (2) en el que se apoya al menos otro raíl (3, 4) de forma desplazable sobre cuerpos (6) de rodamientos, estando guiados los cuerpos (6) de rodamiento sobre los raíles (2, 3, 4) a lo largo de pistas de rodadura (8, 9), caracterizado por los siguientes pasos:
- 5
- i) montaje de la guía de corredera (1) en primer lugar hasta formar un conjunto;
  - ii) a continuación, limpieza de una superficie metálica de al menos un raíl (2, 3, 4) de la guía de corredera mediante un procedimiento mecánico y/o químico de limpieza; y
  - iii) aplicación a continuación de un recubrimiento sobre la superficie metálica limpiada.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que la limpieza de la superficie metálica tiene lugar a una temperatura de 0 a 200° C, preferentemente a temperatura ambiente.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que las pistas de rodadura (8, 9) permanecen libres del recubrimiento, al aplicar el recubrimiento, mediante el pegado o tapado de las pistas de rodadura, o bien mediante empujarlas encajándolas durante el proceso de recubrimiento.
- 15 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el procedimiento químico de limpieza de la superficie presenta los siguientes pasos:
- i) introducción de la guía de corredera en una cámara de limpieza,
  - ii) limpieza de suciedades de la guía de corredera a través del rociado de la superficie con una solución de limpieza,
  - 20 iii) traslado de la solución sucia de limpieza a una unidad de regeneración,
  - iv) regeneración de la solución de limpieza a través de la separación de las impurezas de la solución de limpieza,
  - v) traslado de la solución regenerada de limpieza a un tanque de almacenamiento,
  - vi) devolución de la solución de limpieza a la cámara de limpieza.
- 25 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la limpieza de la superficie metálica tiene lugar mediante un procedimiento de chorreado.
6. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado por que el procedimiento de chorreado comprende el chorreado con hielo, chorreado con hielo con un aditivo abrasivo, chorreado con pellets de dióxido de carbono y/o chorreado con nieve de dióxido de carbono.
- 30 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la limpieza de la superficie metálica tiene lugar mediante un procedimiento de ultrasonidos.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la limpieza de la superficie metálica tiene lugar mediante un procedimiento de plasma.
- 35 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la limpieza de la superficie metálica tiene lugar mediante un procedimiento de limpieza con láser.
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la limpieza de la superficie metálica tiene lugar a través de un procedimiento químico mediante dióxido de carbono líquido, soluciones alcalinas, cal y/o decapante.
- 40 11. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la limpieza de la superficie metálica tiene lugar mediante limpieza electrolítica con solución alcalina y/o ácida.
12. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el recubrimiento comprende PTFE, PEEK y/o un recubrimiento inorgánico-orgánico que contiene polímeros híbridos.
13. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la aplicación del recubrimiento tiene lugar mediante un procedimiento de recubrimiento por plasma.
- 45 14. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la aplicación del recubrimiento tiene lugar según un procedimiento sol-gel y/o un procedimiento de chorreado.

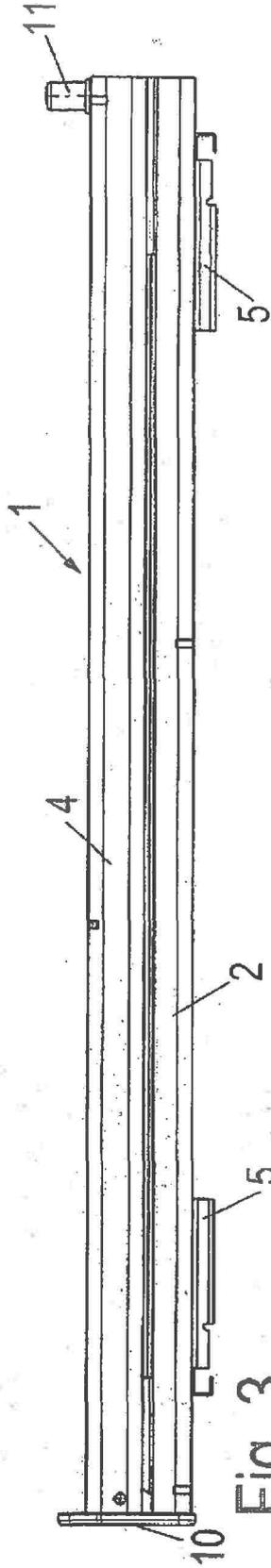


Fig. 3

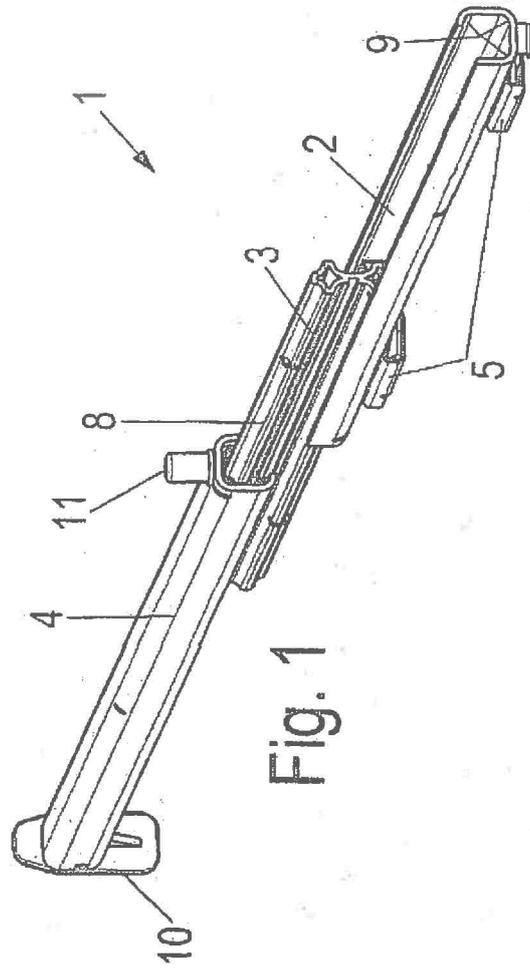


Fig. 1

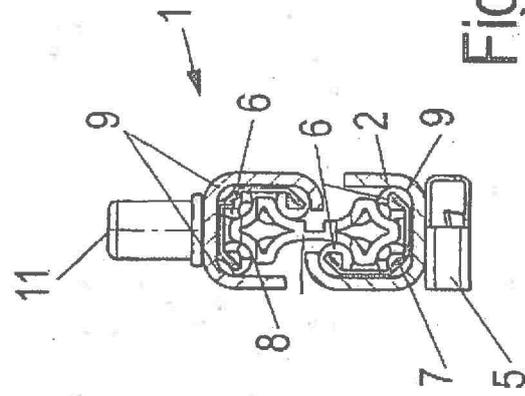


Fig. 2