



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 304 558**

51 Int. Cl.:  
**B23Q 11/10** (2006.01)  
**B21H 5/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04003107 .2**  
86 Fecha de presentación : **01.03.2004**  
87 Número de publicación de la solicitud: **1574286**  
87 Fecha de publicación de la solicitud: **14.09.2005**

54

Título: **Procedimiento de trabajo y dispositivo para alisar ruedas dentadas.**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.10.2008**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.10.2008**

73

Titular/es: **Wolfgang Linnenbrink**  
**Pollbrede 8**  
**34414 Warburg-Rimbeck, DE**

72

Inventor/es: **Linnenbrink, Wolfgang**

74

Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 304 558 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 de trabajo y dispositivo para alisar ruedas dentadas.

La invención concierne a un procedimiento de trabajo y un dispositivo para alisar ruedas dentadas según el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 8.

Se conoce un dispositivo de pulido y bruñido de ruedas dentadas, documento DE 3230860 C2, que presenta una estructura básica semejante a la del presente dispositivo para alisar ruedas dentadas, procediéndose en tales dispositivos a lavar las ruedas dentadas a alisar y las ruedas alisadoras empleadas con una gran cantidad de una emulsión de lubricante-refrigerante para aminorar la producción de calor de rozamiento y eliminar el material de abrasión.

Cuando se emplea una emulsión de refrigerante-lubricante de esta clase, es desventajoso especialmente el hecho de que todo el dispositivo tiene que estar sellado por todos sus lados para impedir la salida de líquido o agua de salpicaduras y que la emulsión tiene que mantenerse en un circuito cerrado y prepararse continuamente, teniendo en particular que depositarse o filtrarse el material de abrasión para separarlo de la emulsión. Esta preparación es muy complicada y se tienen que desechar los filtros empleados y mantener preparados otros filtros nuevos, lo que genera en conjunto unos costes de explotación y de mantenimiento muy altos y produce una contaminación innecesariamente grande del medio ambiente. Además, los cojinetes empleados para los árboles de las ruedas alisadoras han de estar provistos de una lubricación central para que no sean destruidos a la larga por el agente refrigerante y lubricante parcialmente agresivo. Incluso cuando se lavan las ruedas dentadas a alisar y las ruedas alisadoras con solamente aceite muy fluido, se mantiene la necesidad de una preparación del aceite de lavado.

El problema de la invención consiste en proporcionar un procedimiento de trabajo y un dispositivo para alisar ruedas dentadas que puedan explotarse de manera sensiblemente más económica y respetuosa del medio ambiente y que hagan posible un desarrollo del procedimiento y una estructura del dispositivo que sean sensiblemente más sencillos.

La solución de este problema se logra según la invención en combinación con las características del preámbulo de las reivindicaciones 1 y 8 en relación con las particularidades caracterizadoras de las reivindicaciones citadas.

Como quiera que el dispositivo para alisar ruedas dentadas, que está provisto de al menos una rueda alisadora que actúa radialmente sobre una rueda dentada a alisar y que puede engranarse y desengranarse respecto de ésta, está provisto de una boquilla de proyección con la cual se puede proyectar sobre las ruedas dentadas una fina niebla de rociado de lubricante, especialmente de aceite, se hace posible que se prescinda completamente del empleo de una emulsión de refrigerante-lubricante. Se reduce así muy considerablemente el coste de construcción del dispositivo, puesto que, por ejemplo, no tiene ya que disponerse alrededor del dispositivo ningún cajón estanco al agua que abraza a dicho dispositivo y se puede suprimir completamente una lubricación central de los cojinetes, los cuales pueden ser sustituidos ahora, por ejemplo, por cojinetes convencionales dotados de sellado permanente. Además, se simplifica muy sensiblemente

la limpieza del dispositivo, puesto que éste no siempre es humectado completamente por la emulsión de refrigerante-lubricante. Se suprime también completamente un tratamiento posterior, tal como, por ejemplo, un secado de las piezas de trabajo.

Otras ejecuciones ventajosas del objeto de la invención se desprenden, conjuntamente y en combinación, de las reivindicaciones de procedimiento y dispositivos siguientes.

Como quiera que en una ejecución especialmente ventajosa del dispositivo la boquilla de proyección está orientada directamente hacia la rueda dentada que se ha de alisar, se hace posible garantizar con una cantidad de aceite de rociado extremadamente pequeña una lubricación suficiente durante el proceso de alisado, sin que las ruedas alisadoras o la rueda dentada a alisar resulten negativamente influenciadas por ello. Dado que el dispositivo consiste en un dispositivo de alisado puro de ruedas dentadas, en el que, por ejemplo, se tienen que retirar residuos de cascarrilla del tratamiento térmico de dichas ruedas dentadas, apenas hay que contar con una erosión apreciable del material, de modo que se puede prescindir enteramente del empleo de aceite de lavado u otro líquido de limpieza.

El lubricante es proyectado preferiblemente sobre la rueda dentada a alisar en una zona superficial libre de esta última cuando la rueda alisadora ya en rotación ha sido engranada sin carga con la rueda dentada a alisar, teniendo lugar esto ventajosamente durante una revolución completa de la rueda dentada a alisar, con lo que, antes del comienzo del paso de trabajo básico con aplicación de la alta fuerza de apriete, se asegura una lubricación completa y suficiente de toda la zona de mecanización de la rueda dentada. Son imaginables también desarrollos del procedimiento en los que el lubricante es proyectado una o bien varias veces poco antes y/o al comienzo y/o también durante el proceso de alisado.

Según otra forma de realización preferida del objeto de la invención, la máquina alisadora está equipada con un dispositivo generador de una corriente de aire, así como con tuberías distribuidoras de aire correspondientes hacia la rueda dentada a alisar, pero especialmente sólo hacia las ruedas alisadoras, de modo que el calentamiento de dichas ruedas debido a calor de rozamiento pueda ser contrarrestado de una manera sumamente sencilla y barata. Además, las ruedas dentadas a alisar, sometidas a un intercambio constante, contribuyen a una refrigeración de las ruedas alisadoras siempre fijas en el dispositivo. En principio, se pueden utilizar también aquí otros gases.

Es especialmente ventajosa una forma de realización del dispositivo en la que el dispositivo generador de la corriente de aire está provisto de una unidad constructiva que trabaja según el efecto de Joule-Thompson y presenta para ello una estrecha boquilla de expansión en la que, al pasar por ella, se enfría fuertemente el aire altamente comprimido, pudiendo alcanzarse aquí valores inferiores a -30°C a -50°C. Por este motivo, con una unidad constructiva de esta clase, que, además, trabaja casi sin desgaste, se contrarresta de una manera técnicamente sencilla, pero efectiva, la producción de calor de rozamiento.

El procedimiento de trabajo que puede realizarse con el dispositivo corresponde al procedimiento sustancialmente conocido para alisar ruedas dentadas, estando sustituida la lubricación y refrigeración usuales de dicho dispositivo por medio de una emulsión de

refrigerante-lubricante o con aceites de lavado puros por una lubricación de cantidad mínima extrema con un lubricante tal como aceite. Al comienzo del proceso de alisado o durante el mismo, pero especialmente antes del comienzo de dicho proceso, este aceite es proyectado una vez, de preferencia directamente a través de una boquilla de proyección individual, como una fina niebla de rociado, sobre la rueda dentada que se ha de alisar, siendo tan pequeña esta cantidad de aceite de rociado que, incluso después de un funcionamiento de varias horas del dispositivo, no pueden encontrarse salpicaduras de aceite ni ensuciamientos mayores en la zona situada por debajo de las ruedas alisadoras. La aplicación de lubricante se efectúa preferiblemente cuando la rueda alisadora en rotación ha sido engranada, mientras está aún sin carga, con la rueda dentada que se ha de alisar, especialmente con un chorro de rociado mantenido durante tanto tiempo que esta rueda pueda ser humectada con lubricante en todo su perímetro y en todos los flancos de los dientes.

Por consiguiente, el procedimiento de trabajo es también extraordinariamente respetuoso con el medio ambiente, ya que las cantidades de aceite utilizadas son muy pequeñas y no producen líquidos que deban reciclarse. Además, todo el dispositivo es muy bien accesible en cualquier momento, incluso durante su funcionamiento, y se puede observar el proceso de trabajo, puesto que el dispositivo no está permanentemente casi "debajo del agua" y la visión no es obstaculizada por paredes salpicadas destinadas a la protección contra salpicaduras.

A continuación, se describe con más detalle un ejemplo de realización de la invención ayudándose de dibujos. Muestran:

La figura 1, una representación general en perspectiva de un dispositivo para alisar ruedas dentadas y

la figura 2, una ampliación de un fragmento de la zona de mecanización.

El dispositivo para alisar ruedas dentadas está constituido por una bancada de máquina 10 sobre la cual están colocados dos carriles de guía paralelos 11 sobre los cuales están dispuestos en forma desplazable un carro 12 de forma de marco para una rueda alisadora accionada 5, así como, dentro del carro 12, otro carro 13 para un par conducido de ruedas alisadoras 5, estando dispuesto en el carro 12 para la rueda alisadora accionada 5 un cilindro de apriete 14 que presiona al carro 13 para el par conducido de ruedas alisadoras 5 en dirección a la rueda alisadora accionada 5, con lo que, durante el funcionamiento, se mantiene sujeta bajo una alta presión radial, entre el par de ruedas alisadoras 5 y la rueda alisadora individual 5, una rueda dentada 1 a alisar que actúa como pieza de trabajo. Axialmente, la rueda dentada 1 a alisar es aprisionada en forma radialmente móvil por un dispositivo de aprisionamiento 16 que está dispuesto en un estribo 17 de forma de C que a su vez está fijado a un armazón de retención 21 a través de paquetes de muelles 18 y a través de una excéntrica 19, de modo

que dicho estribo hace posible, a través de un accionamiento de excéntrica 20, una oscilación vertical de la rueda dentada 1 aprisionada solamente en dirección axial y apoyada radialmente en forma casi flotante.

Para poder ajustar el dispositivo a ruedas dentadas 1 a alisar de diferentes tamaños y/o a ruedas alisadoras diferentes 5, el carro 13 completo, juntamente con el carro 12, puede ser trasladado sobre los carriles de guía 11, por medio de un pequeño cilindro de posicionamiento 15, con relación a un eje vertical fijo del dispositivo de aprisionamiento 16.

Como se representa en forma ampliada en la figura 2, la zona de mecanización del dispositivo para alisar ruedas dentadas está constituida sustancialmente por tres ruedas alisadoras 5 con ejes de giro verticales fijos o basculables, de las cuales una primera rueda alisadora 5 está dispuesta sobre el carro 12 y es accionada por un motor 22. Las otras dos ruedas alisadoras 5 están dispuestas formando pareja sobre el carro interior 13 y pueden ser apretadas por medio del cilindro de apriete 14 en dirección a la rueda alisadora accionada 5 de modo que una rueda dentada 1 a alisar dispuesta entre ellas pueda ser presionada contra las ruedas alisadoras 5 con una fuerza de, por ejemplo, 150 a 500 kg.

El dispositivo está equipado, además, con una boquilla de proyección 2 que, a través de un generador de presión 23, por ejemplo una bomba, y una tubería de alimentación 24, puede ser solicitada con una presión tal que, durante una revolución completa de la rueda dentada 1 a alisar, se pueda proyectar una niebla de rociado de aceite finamente atomizada sobre una zona superficial libre de la rueda dentada 1 que se ha de alisar. La aplicación del lubricante se efectúa una vez que la rueda alisadora 5 en rotación ha sido engranada con la rueda dentada 1 a alisar en estado aún exento de carga, es decir, sin haber sido solicitada todavía con una fuerza de apriete. La boquilla 2 está dispuesta en el carro 13 por medio de un bloque de retención 25 y un soporte 26 angularmente regulable de modo que puede efectuarse una aplicación optimizada de la cantidad mínima de lubricante mediante una carrera muy corta de la bomba. Sin embargo, la generación del corto chorro de rociado podría realizarse también de otra manera, por ejemplo por medio de una boquilla controlada por válvula.

En la figura 2 puede apreciarse, además, el refrigerador de aire 7 que trabaja según el efecto de Joule-Thompson y al cual se une un distribuidor de aire 6 que, a través de tres tuberías distribuidoras de aire 4 y tres boquillas de aire frío 8, dirige el aire fuertemente enfriado hasta, por ejemplo, -50°C hacia las ruedas alisadoras 5 que se han de refrigerar. En caso necesario, se pueden prever también más tuberías distribuidoras de aire 4, dirigidas también hacia la rueda dentada 1 que se ha de alisar. El aire es generado por un dispositivo 3 generador de una corriente de aire, tal como una bomba o un compresor, que está dispuesto por debajo de la bancada 10 de la máquina.

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de trabajo para alisar ruedas dentadas en un dispositivo correspondiente con al menos una rueda alisadora (5) semejante a una rueda dentada (1) que actúa radialmente sobre una rueda dentada (1) a alisar y que puede engranarse y desengranarse respecto de ésta, en el que la rueda alisadora (5) es accionada a través de un motor (22), y durante un paso de trabajo principal la rueda dentada (1) a alisar es mantenida presionada contra la rueda alisadora (5) con una alta fuerza de apriete y con movimiento de oscilación a lo largo de su eje de giro, **caracterizado** porque se aplica una cantidad mínima de lubricante sobre la rueda dentada (1) a alisar y/o sobre la rueda alisadora (5), y porque se proyecta el lubricante sobre la rueda dentada (1) a alisar en una zona superficial libre de la misma.

2. Procedimiento de trabajo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la aplicación del lubricante se efectúa una vez que la rueda alisadora (5) en rotación ha sido engranada, mientras está aún sin carga, con la rueda dentada (1) que se ha de alisar.

3. Procedimiento de trabajo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la cantidad mínima del lubricante se aplica como una niebla de rociado muy fina por medio de una boquilla de proyección (2).

4. Procedimiento de trabajo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se proyecta el lubricante por medio de una corta carrera de bomba de un generador de presión (23).

5. Procedimiento de trabajo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el lubricante se aplica sobre la rueda dentada (1) a alisar durante una revolución completa de la misma.

6. Procedimiento de trabajo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se so-

pla, con fines de refrigeración, una corriente de aire sobre las ruedas alisadores (5) y/o sobre la rueda dentada (1) que se ha de alisar.

7. Procedimiento de trabajo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la corriente de aire consiste en aire frío, poniéndose primero aire ambiente a alta presión por medio de un generador de presión (23) y seguidamente, aprovechando el efecto de Joule-Thompson, este aire atraviesa una estrecha boquilla en el refrigerador de aire (7) y se enfría así fuertemente.

8. Dispositivo para la realización de un procedimiento de trabajo según una de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende al menos una rueda alisadora (5) semejante a una rueda dentada, que actúa radialmente sobre una rueda dentada (1) a alisar y que puede engranarse y desengranarse respecto de ésta, **caracterizado** porque está equipado con una boquilla de proyección (2) para un lubricante, que genera una fina niebla de rociado, y con un generador de presión (23), y porque la niebla de rociado puede ser proyectada sobre la zona de mecanización de una rueda dentada (1) a alisar y/o sobre una rueda alisadora (5), y porque la boquilla de proyección (2) está dirigida hacia una zona superficial libre de la rueda dentada (1) que se ha de alisar.

9. Dispositivo según la reivindicación 8, **caracterizado** porque está equipado con un dispositivo (3) generador de una corriente de aire y con tuberías distribuidoras (4) que van a las ruedas alisadoras (5).

10. Dispositivo según una de las reivindicaciones 8 y 9 anteriores, **caracterizado** porque el dispositivo (3) generador de una corriente de aire presenta un refrigerador de aire (7) que aprovecha el efecto de Joule-Thompson y que tiene una estrecha boquilla de expansión para aire comprimido en la que se puede enfriar fuertemente la corriente de aire.

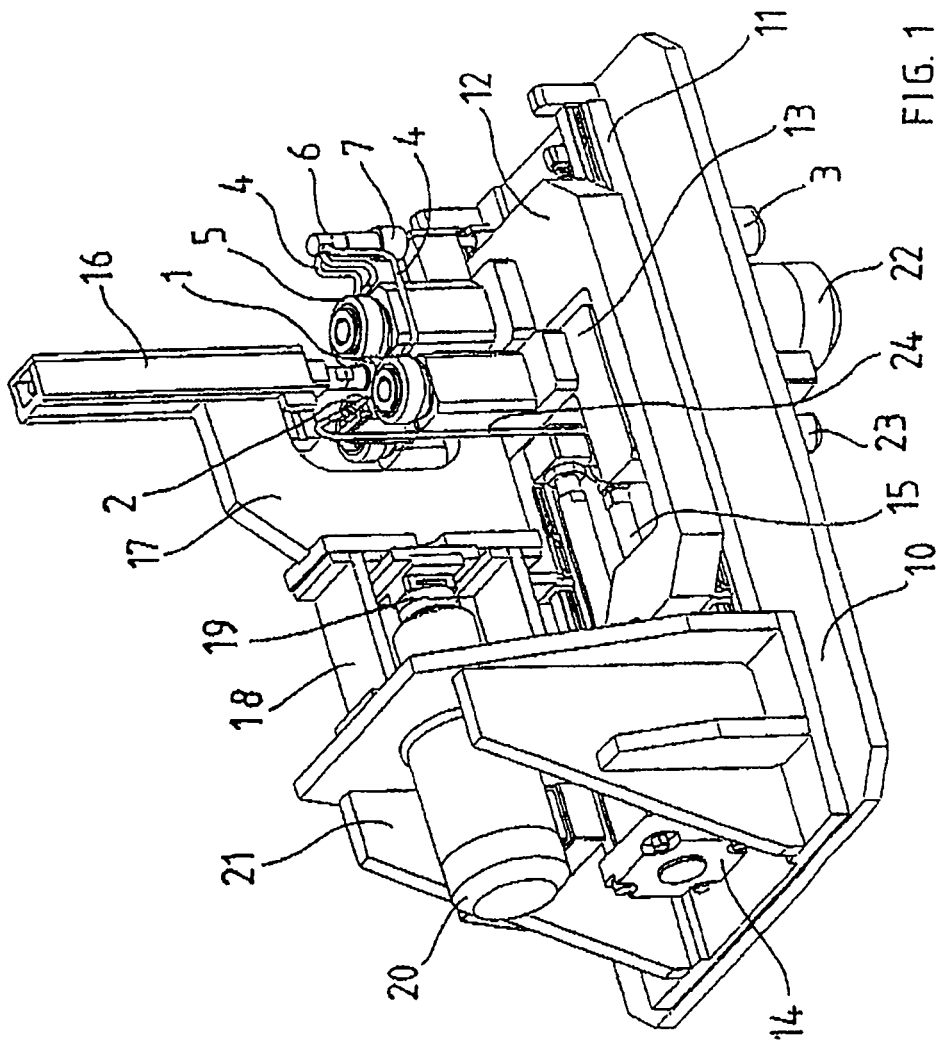


FIG. 1

