

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 575 783**

51 Int. Cl.:

B23B 5/32

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.11.2010 E 10805766 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.03.2016 EP 2643115**

54 Título: **Procedimiento para reperfilar ejes montados sobre tornos de foso para ejes montados**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.07.2016

73 Titular/es:

HEGENSCHEIDT-MFD GMBH & CO. KG (100.0%)
Hegenscheidt Platz
41812 Erkelenz, DE

72 Inventor/es:

NAUMANN, HANS, J.;
NIJSSEN, THEO;
MERTENS, ROBERT y
REICHE, HANS-JOACHIM

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 575 783 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 reperfilar ejes montados sobre tornos de foso para ejes montados

5 La invención se refiere a un procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 1 para reperfilar ejes montados alojados de manera giratoria en vehículos ferroviarios en cuerpos de caja de grasa sobre tornos de foso para ejes montados, que presentan herramientas de mecanizado por arranque de virutas, un control de máquina para las herramientas de mecanizado, rodillos de accionamiento, rodillos de guía axial, rodillos de medición así como elementos de sujeción para engranar en los cuerpos de caja de grasa.

Por el documento US 2008/0216621 A se conoce un procedimiento de este tipo.

10 El documento EP 0 201 619 B1 describe un procedimiento para rectificar, ahorrando en material, un perfil de una rueda para carril aplicando un proceso de mecanizado por arranque de virutas. Este procedimiento conocido, en el que zonas del perfil presentan una desviación con respecto a un perfil teórico debido a desgaste de material en la superficie de rodadura y/o en la pestaña, está caracterizado porque se establecen zonas de perfil con un desgaste menor, tras lo cual estas se someten a una operación de conformación mediante la cual material de estas zonas de perfil se desplaza y fluye a zonas situadas más profundas para rellenar las zonas más fuertemente desgastadas al menos parcialmente con material antes de determinar la ubicación radial de un perfil rectificado, que se establece mediante el proceso de mecanizado por arranque de virutas y está desplazado radialmente hacia fuera con respecto al perfil de desgaste. La aplicación de este procedimiento requiere someter la pestaña desgastada a una operación de conformación, por ejemplo mediante laminado o forjado, y de este modo se retira material de la punta de redondeo de la pestaña, de modo que la cantidad de material que se desplaza en la punta de pestaña y que, a este respecto, engrosa la pestaña, se desplaza hacia la superficie de rodadura. A partir de esta referencia al estado de la técnica, al experto en la materia le resulta evidente que el reperfilado de ejes montados de ferrocarril solo puede llevarse a cabo en máquinas que no pueden vincularse a los tornos de foso. Por tanto, no se aprecia ninguna posibilidad de aplicar el procedimiento conocido por el documento EP 0 201 619 B1 también sobre tornos de foso para ejes montados.

25 Por el documento DE 10 2006 054 437 A1 se conoce un procedimiento para reperfilar una rueda para carril que pertenece a un eje montado ferroviario mediante mecanizado por arranque de virutas. Este procedimiento está caracterizado porque, en una primera zona central, a ambos lados del plano circular de medición de la rueda para carril, el reperfilado se limita a la supresión de defectos de redondez; en una segunda zona, que se extiende desde el canto exterior del perfil hasta la zona central, se restablece el contorno teórico y, en una tercera zona que se extiende desde la zona central hasta la pestaña, el reperfilado se limita a la eliminación de una capa cercana a la superficie. Aunque este procedimiento es más adecuado para aplicarse también sobre tornos de foso para ejes montados, a partir de esta enseñanza según el documento DE 10 2006 054 437 A1 no existe, sin embargo, ningún indicio sobre cómo puede realizarse un reperfilado de alta precisión sobre un torno de foso para ejes montados.

35 No obstante, se requiere un reperfilado de alta precisión de un eje montado para que un eje montado de este tipo pueda montarse en vehículos de alta velocidad. Es característico del patrón de desgaste de un eje montado, al usarse en rangos de alta velocidad, que se lamina inicialmente material en la zona del plano circular de medición y se desplace a la vez hacia el lado de la pestaña y hacia el lado exterior del bandaje de rueda.

40 A partir de este conocimiento surge el objetivo de la presente invención de proponer un procedimiento en el que mediante mínima retirada de material pueda aumentarse sustancialmente la prestación kilométrica de los ejes montados. En particular, según el procedimiento que va a conseguirse, deben poder perfilarse los ejes montados de vehículos de alta velocidad. En este sentido, debe mecanizarse una rueda que va a reperfilarse sobre un torno de foso para ejes montados con un único corte con un espesor de viruta entre 0,1 mm y 0,2 mm. A este respecto, la desviación máxima con respecto al diámetro teórico no debe superar un valor de 0,1 mm. El reperfilado de alta precisión sobre tornos de foso para ejes montados debe aumentar al mismo tiempo la eficiencia, ya que el eje montado no tiene que desmontarse del vehículo para reperfilarse.

Según la invención, este objetivo se soluciona mediante la reivindicación 1,

- levantando el eje montado de la vía con ayuda de los rodillos de accionamiento del torno de foso para ejes montados y balanceándolo al hacerlo,
- fijando el cuerpo de caja de grasa entre los rodillos de accionamiento y los elementos de sujeción,
- 50 - poniendo en contacto un rodillo de guía axial en el lado interior de cada una de las dos ruedas del eje montado y fijándolo en su posición,
- aplicando a los rodillos de accionamiento una fuerza adicional,
- estableciendo con un rodillo de medición el diámetro real y el perfil de desgaste de cada rueda,
- determinando mediante los resultados de medición el más pequeño de los diámetros reales e introduciéndolo,
- 55 con una demasía de mecanizado predefinida, como diámetro teórico en el control de máquina para las herramientas de mecanizado.

En una configuración ventajosa del procedimiento está previsto que se seleccione la fuerza adicional para aplicar a los rodillos de accionamiento entre 20 KN y 50 KN, preferentemente de 30 KN para cada rodillo de accionamiento.

De esta manera se alcanza una sujeción especialmente rígida del eje montado sobre el torno de foso para ejes montados.

5 Según otra característica de configuración ventajosa, está previsto que la demasía de mecanizado se seleccione entre 0,10 mm y 0,25 mm, preferentemente con 0,15 mm. Una profundidad de corte de este tipo es adecuada para suprimir daños en la superficie del perfil reperfilado mediante formación de grietas finas.

Un restablecimiento del perfil se realiza preferentemente con solamente una única etapa de mecanizado. A este respecto, se procede como sigue:

10 Desde el lado exterior de la rueda hacia el plano circular de medición, es decir, en el primer tercio del perfil real, se trabaja con un espesor de viruta entre 2 mm y 6 mm, preferentemente de 4 mm. En la zona del plano circular de medición, es decir, en la zona del círculo de rodadura del perfil real, se trabaja con un espesor de viruta entre 0,10 mm y 0,25 mm, preferentemente de 0,15 mm. Después se trabaja en la zona del flanco de pestaña con un espesor de viruta entre 0,0 mm y 4,0 mm, preferentemente de 2,0 mm. Por consiguiente, puede ocurrir que en la zona del flanco de pestaña no tenga lugar ninguna retirada de material. Finalmente, en el redondeo de pestaña se trabaja con un espesor de viruta entre 2,0 mm y 6,0 mm, preferentemente de 4,0 mm.

15 Con tales espesores de viruta diferentes también cambian las fuerzas de corte pasivas, que influyen en la rigidez de la sujeción y por tanto en la precisión del diámetro teórico del perfil restablecido. En este caso tiene que tenerse en cuenta la "fuerza de corte específica". La fuerza de corte específica es aquella fuerza que es necesaria para mecanizar por arranque de virutas un material con una sección transversal de viruta de 1 mm². Esta fuerza depende de la mecanibilidad del material, el grosor de la viruta desprendida, la velocidad de corte y la geometría de corte de la herramienta de mecanizado por arranque de virutas. La fuerza de corte específica aumenta, en el caso de
20 grosores de viruta pequeños, de manera desproporcionada. Este aumento de fuerza influye en la precisión del perfil que va a generarse. Por tanto, es importante realizar una fijación rígida, es decir, una sujeción del eje de rueda, para el mecanizado preciso del perfil de rueda, del diámetro y de la marcha concéntrica. También tiene que tenerse en cuenta a este respecto que el eje de rueda, durante el mecanizado sobre el torno de foso para ejes montados,
25 permanece alojado además en cuerpos de caja de grasa. Como consecuencia, el juego de cojinete necesario tiene que controlarse de modo que no cuente en el resultado de mecanizado. Para ello se usa en primer lugar la fijación de las dos ruedas del eje montado desde el lado interior mediante un rodillo de guía axial, que se fija tras su apoyo sobre el lado interior de la rueda en su posición de trabajo. Luego está previsto que el cuerpo de caja de grasa se fije mediante retención desde arriba con garras de sujeción. No obstante, los cuerpos de caja de grasa también pueden
30 fijarse mediante soporte. Finalmente también está previsto que se fije el cuerpo de caja de grasa tanto mediante retención desde arriba como mediante soporte.

Mediante la aplicación de este procedimiento se hace posible, mediante solo una mínima retirada de material, aumentar sustancialmente la prestación kilométrica de ejes montados. Por tanto, en particular los ejes montados de vehículos de alta velocidad pueden reperfilarse de manera eficiente.

35 A continuación se describe la invención en mayor detalle en un ejemplo de realización. Respectivamente en una representación simplificada y en gran medida esquemática, muestran

- la Figura 1 un eje montado desmontado en vista en perspectiva a escala reducida
- la Figura 2 un corte transversal a través del perfil de desgaste de un eje montado
- la Figura 3 una variante de la fijación de caja de grasa mediante retención desde arriba en vista lateral
- 40 la Figura 4 una variante de la fijación de caja de grasa mediante soporte en vista lateral
- la Figura 5 una variante de la fijación de caja de grasa mediante soporte y retención desde arriba en vista lateral.

El eje montado 1 representado en la Figura 1 está compuesto de un cuerpo de eje 2 y los dos discos de rueda 3 y 4. En el estado montado, este eje montado 1 está alojado de manera giratoria con sus muñones de eje 5 en cuerpos de caja de grasa 6 en el vehículo ferroviario (no mostrado).

45 La Figura 2 muestra un fragmento del perfil de rueda 7, mediante el cual están delimitados los discos de rueda 3 y 4 respectivamente en su circunferencia exterior. A este respecto, con la línea 8 se indica el perfil de desgaste, que se ajusta según una prestación kilométrica determinada del eje montado 1. Este perfil de desgaste 8 es el perfil real y se observa que a partir de la zona del plano circular de medición se ha laminado material, que se ha desplazado igualmente hacia el lado de la pestaña 9 así como también hacia el lado exterior 10 del perfil de rueda 7.

50 Para el reperfilado es necesario suprimir el perfil real 8 y volver a establecer un perfil teórico 11 que se corresponda con las exigencias del reperfilado del eje montado 1. A este respecto, el torno de foso para ejes montados presenta para la determinación del perfil real 8 un rodillo de medición 13 que también se usa para la confirmación del resultado del trabajo mediante el perfil teórico 11 restablecido. Los resultados obtenidos a partir del rodillo de medición 13 se introducen en el control de máquina (no mostrado), comparándose los resultados de medición del disco de rueda 4 izquierdo y el disco de rueda 3 derecho entre sí e introduciéndose luego el más pequeño de los dos diámetros reales de los dos discos de rueda 3; 4 menos una demasía de mecanizado de, por ejemplo, 2 x 0,15 mm como diámetro objetivo. Esta profundidad de corte de 0,15 mm es necesaria para descartar daños residuales en el
55 perfil teórico 11, que pueden formarse por desplazamiento de material en forma de pequeñas fisuras. En la Figura 2

están indicados respectivamente los espesores de viruta con los que puede restablecerse el perfil teórico 11 partiendo del perfil real 8.

5 La Figura 3 muestra una realización para fijar un cuerpo de caja de grasa 6 mediante una retención desde arriba. En el torno de foso para ejes montados 12 se soporta desde abajo el disco de rueda 3 por dos rodillos de accionamiento, de los que solo se muestra el rodillo de accionamiento 15. Al mismo tiempo, el disco de rueda 3 se fija en su lado interior 16 por un rodillo de guía axial 17. La carga por rueda 18, esquematizada con una flecha, se opone a una fuerza 19, igualmente esquematizada con una flecha, en los rodillos de accionamiento 15, que se compone de una fuerza antagonista correspondiente a la altura de la carga por rueda 18 más una carga adicional 20, esquematizada con otra flecha. La carga adicional 20 provoca que la garra de sujeción 21 para la retención desde arriba del cuerpo de caja de grasa 6 sobre el torno de foso para ejes montados 12 experimente una deformación mediante alabeo. A este respecto, la carga adicional 20 actúa sobre la garra de sujeción 21 y la deforma en lo que respecta a su rigidez. Durante el mecanizado se aumenta la carga adicional 20 en la fuerza de corte específica, que ya se explicó anteriormente. En el marco de la rigidez limitada del sistema completo compuesto por disco de rueda 3, muñón de eje 5, cuerpo de caja de grasa 6, garra de sujeción 21, torno de foso para ejes montados 12 y rodillos de accionamiento 15, la carga adicional 20 repercute en la precisión de mecanizado.

20 La Figura 4 muestra una realización para fijar un cuerpo de caja de grasa 6 mediante un soporte 22. Un soporte 22 de este tipo se aplica, por ejemplo, en vehículos con una carga por rueda 23 suficiente (esquematizada con una flecha), que es mayor de aproximadamente 120 KN. Una reducción de carga 24, esquematizada con una flecha, de aproximadamente 20 KN produce una fuerza resultante 25, igualmente esquematizada con una flecha, que a través del cuerpo de caja de grasa 6 actúa sobre el soporte 22 del torno de foso para ejes montados 14 y lo deforma en lo que respecta a su rigidez. Durante el mecanizado se reduce la fuerza resultante 25 en la fuerza de corte específica. En el marco de la rigidez limitada de este sistema, también esta reducción repercute en la precisión de mecanizado.

25 La Figura 5 muestra una realización para fijar un cuerpo de caja de grasa 6 mediante una retención desde arriba con garra de sujeción 21 y mediante un soporte 22. Con esta variante de la sujeción se anulan las repercusiones negativas debidas a la fuerza de corte pasiva, tal como se describieron en relación con la Figura 3 y la Figura 4. Debido a ello, se trata de la sujeción óptima para un reperfilado económico de ejes montados de ferrocarril 1 con un único corte.

Lista de referencias

- 1 Eje montado
- 2 Cuerpo de eje
- 3 Disco de rueda
- 4 Disco de rueda
- 5 Muñón de eje
- 6 Cuerpo de caja de grasa
- 7 Perfil de rueda
- 8 Perfil real (perfil de desgaste)
- 9 Pestaña
- 10 Lado exterior
- 11 Perfil teórico (perfil de reperfilado)
- 12 Torno de foso para ejes montados
- 13 Rodillo de medición
- 14 Torno de foso para ejes montados
- 15 Rodillo de accionamiento
- 16 Lado interior
- 17 Rodillo de guía axial
- 18 Carga por rueda
- 19 Carga por rueda y carga adicional
- 20 Carga adicional
- 21 Garra de sujeción
- 22 Soporte
- 23 Carga por rueda
- 24 Reducción de carga por rueda
- 25 Fuerza resultante

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para reperfilear ejes montados (1) alojados de manera giratoria en vehículos ferroviarios en cuerpos de caja de grasa (6) sobre tornos de foso para ejes montados (12; 14), que presentan herramientas de mecanizado por arranque de virutas, un control de máquina para las herramientas de mecanizado, rodillos de accionamiento (15), rodillos de guía axial (17), rodillos de medición (13), así como elementos de sujeción (21; 22) para engranar en los cuerpos de caja de grasa (6),
- levantando el eje montado (1) de la vía con ayuda de los rodillos de accionamiento (15) y balanceándolo al hacerlo,
 - 10 - fijando el cuerpo de caja de grasa (6) entre los rodillos de accionamiento (15) y los elementos de sujeción (21; 22),
 - poniendo en contacto un rodillo de guía axial (17) en el lado interior (16) de cada una de las dos ruedas (3; 4) del eje montado (1) y fijándolo en su posición,
 - 15 **caracterizado porque**
 - a los rodillos de accionamiento (15) se les aplica una fuerza adicional (20),
 - con un rodillo de medición (13) se establece el diámetro real (8) y el perfil de desgaste de cada rueda (3; 4),
 - mediante los resultados de medición se determina el más pequeño de los diámetros reales (8) y, con una demasía de mecanizado predefinida, se introduce como diámetro teórico (11) en el control de máquina para las herramientas de mecanizado.
- 20 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la fuerza adicional (20) para aplicar a los rodillos de accionamiento (15) se selecciona entre 20 KN y 50 KN, preferentemente de 30 KN, para cada rodillo de accionamiento (15).
3. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la demasía de mecanizado se selecciona entre 0,10 mm y 0,25 mm, preferentemente de 0,15 mm.
- 25 4. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque**, partiendo del plano circular de medición de cada rueda (3; 4), desde el lado exterior (10) de la rueda (3; 4) hacia el plano circular de medición en el primer tercio del perfil real (8), se trabaja con un espesor de viruta entre 2 mm y 6 mm, preferentemente de 4 mm.
5. Procedimiento según la reivindicación 4, **caracterizado porque**, en la zona del plano circular de medición, es decir, en el círculo de rodadura del perfil real (8), se trabaja con un espesor de viruta entre 0,10 mm y 0,25 mm,
- 30 preferentemente de 0,15 mm.
6. Procedimiento según la reivindicación 4, **caracterizado porque** en la zona del flanco de pestaña (9) se trabaja con un espesor de viruta entre 0,0 mm y 4,0 mm, preferentemente de 2,0 mm.
7. Procedimiento según la reivindicación 4, **caracterizado porque** en el redondeo de pestaña (9) se trabaja con un espesor de viruta entre 2,0 mm y 6,0 mm, preferentemente de 4,0 mm.
- 35 8. Procedimiento según la reivindicación 4, **caracterizado porque** se reperfila con una única etapa de mecanizado.
9. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el cuerpo de caja de grasa (6) se fija mediante retención desde arriba con garras de sujeción (21).
10. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el cuerpo de caja de grasa (6) se fija mediante soporte (22).
- 40 11. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el cuerpo de caja de grasa (6) se fija mediante retención desde arriba (21) y soporte (22).

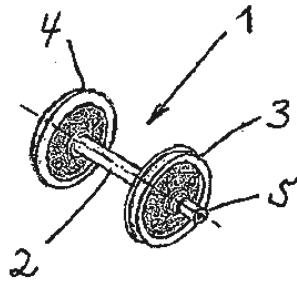


Fig. 1

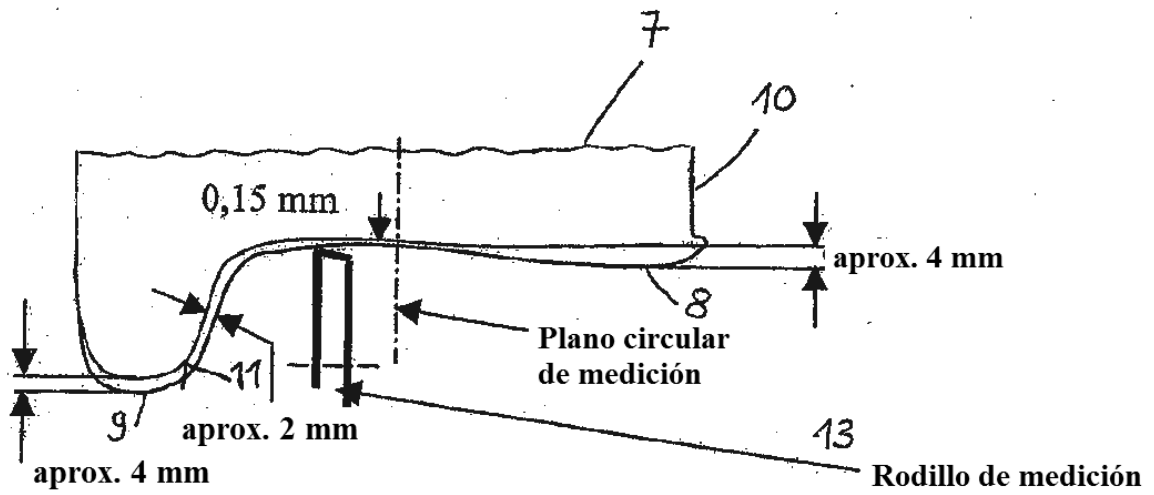


Fig. 2

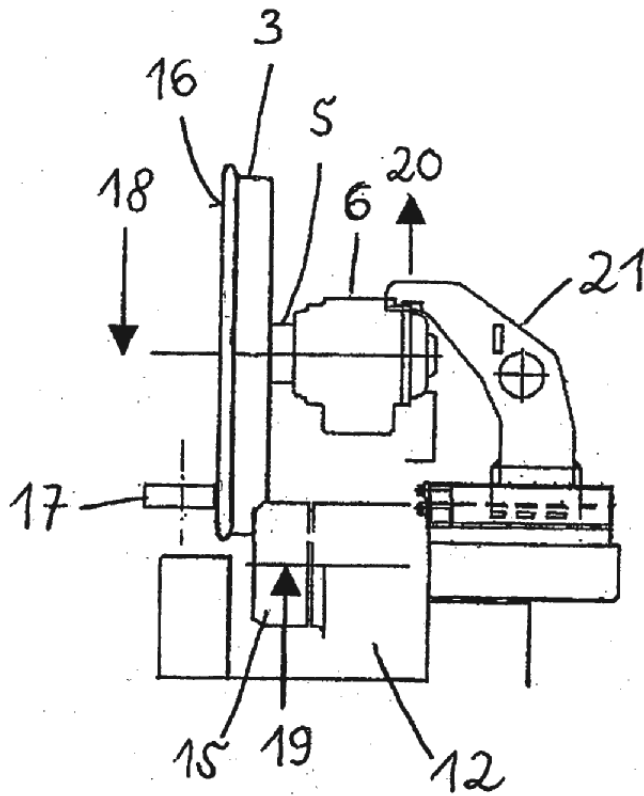


Fig. 3

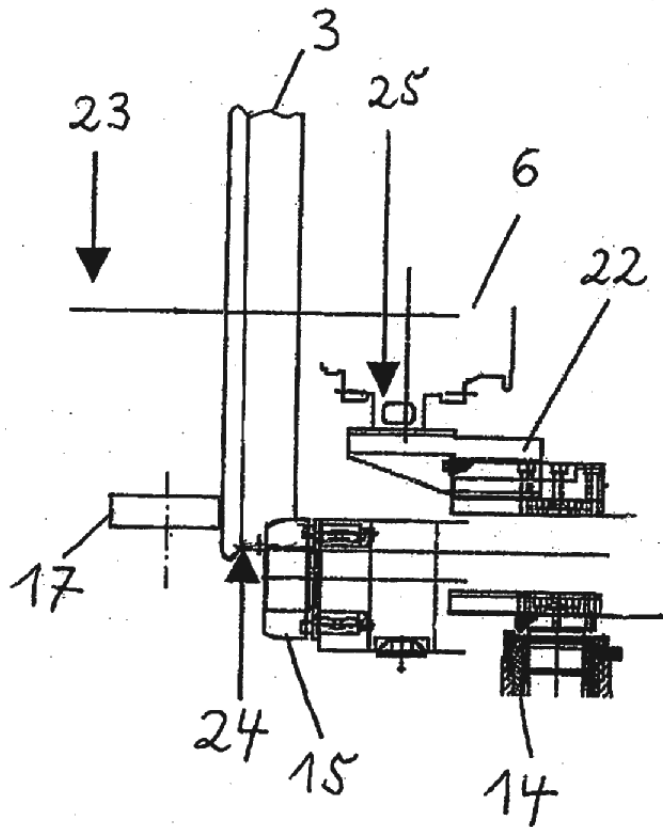


Fig. 4

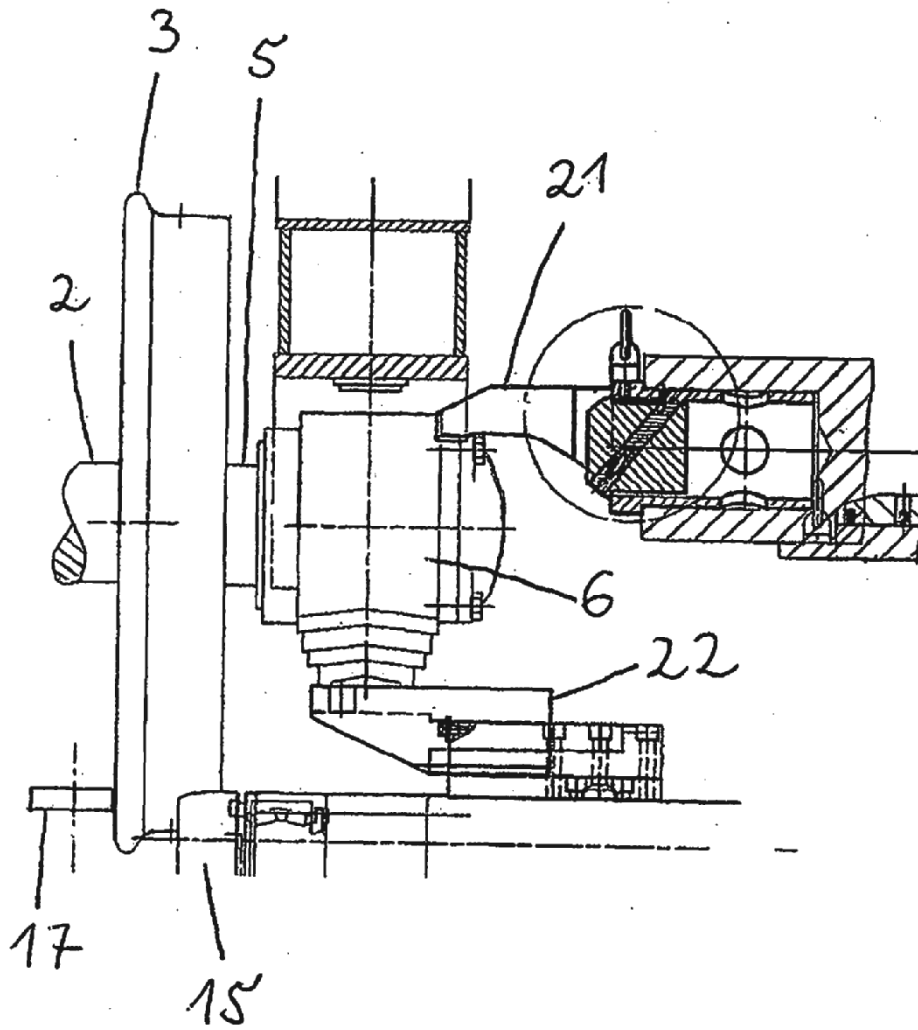


Fig. 5