

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 783 899**

51 Int. Cl.:

B23P 9/02 (2006.01)

B24B 39/04 (2006.01)

C21D 7/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.03.2017** **E 17160611 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2020** **EP 3375561**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para el mecanizado de las superficies de rodadura de ruedas para vehículos ferroviarios**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.09.2020

73 Titular/es:

HEGENSCHEIDT-MFD GMBH (100.0%)
Hegenscheidt Platz
41812 Erkelenz, DE

72 Inventor/es:

MALDANER, JANDREY y
RUDI, ALEXANDER

74 Agente/Representante:

TEMIÑO CENICEROS, Ignacio

ES 2 783 899 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 y dispositivo para el mecanizado de las superficies de rodadura de ruedas para vehículos ferroviarios

- 5 La presente invención se refiere a un dispositivo para el mecanizado de las superficies de rodadura de ruedas para vehículos ferroviarios de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Los ejes montados de vehículos ferroviarios están diseñados para garantizar un soporte y guía seguros del vehículo ferroviario a través del contacto constante entre rueda y carril. Los ejes montados se someten a carga inmediatamente mediante este contacto rodante y son relevantes para la seguridad de un movimiento controlado del vehículo. En cooperación con el carril, la geometría de la superficie de rodadura determina el funcionamiento de los vehículos. Por lo tanto, el eje montado es de particular importancia en el mantenimiento de vehículos ferroviarios. Las altas exigencias de fiabilidad y calidad requieren una verificación y evaluación periódicas del estado actual de los componentes y del inventario de desgaste disponible.

15 El sistema de rueda-carril está sujeto a varios mecanismos de desgaste durante la operación de conducción debido a los movimientos permanentes de deslizamiento y rodadura. La deformación resultante del perfil de la superficie de rodadura presenta, además de una fuente acústica de interferencia para los pasajeros y el entorno, también un riesgo de falla material para el eje montado y los componentes circundantes, tales como cojinetes de rueda y tren de rodaje. Este problema se debe evitar en gran medida mediante el llamado reperfilado del perfil de la superficie de rodadura.

20 Al diseñar el perfil de las superficies de rodadura se busca un guiado seguro, de conducción cómoda y resistente al desgaste. Por lo tanto, se realizan contornos, que tienen en cuenta el desgaste natural entre la rueda y el carril. Idealmente, los contornos no deberían cambiar o deberían cambiar solo ligeramente durante el funcionamiento de los vehículos ferroviarios.

25 El desgaste causado por la eliminación de material de la rueda y el carril depende principalmente de la potencia de fricción en la zona de contacto y del emparejamiento de materiales. Se hace una distinción básica entre el desgaste de la superficie de rodadura y el desgaste de la pestaña. La combinación de estos dos perfiles de desgaste da como resultado un posible perfil de desgaste, que debe reperfilarse.

30 Tal reperfilado puede llevarse a cabo con máquinas de mecanizado de eje montado, que se conocen en diferentes variantes. Por ejemplo, como una realización de foso o de superficie, así como en una construcción de base llana y de pórtico. Con las máquinas de mecanizado de eje montado, las superficies de rodadura de ruedas se mecanizan mediante aplicación de procesos de mecanizado por arranque de virutas, preferiblemente mediante torneado, de modo que estas máquinas también se denominan tornos para ejes montados.

35 Partiendo del conocimiento de que el comportamiento de desgaste puede mejorarse mediante la introducción de esfuerzos de compresión residuales en las superficies de cuerpos con simetría rotacional, ya se ha sugerido someter secciones seleccionadas de ejes montados a un mecanizado adicional de laminación profunda inmediatamente después de la fabricación de la rueda en el estado nuevo o más tarde después de un reperfilado exitoso. Por lo tanto, se puede lograr un aumento en la vida útil de las superficies de rodadura de la rueda mediante laminación profunda.

40 La laminación profunda de la superficie es una conformación mecánica, mínimamente invasiva de la capa superficial del componente. A este respecto se guían cuerpos rodantes adecuados bajo presión de contacto de una manera definida sobre la superficie del componente acabado. El área de contacto del componente directo se convierte en plástico y el área de contacto adyacente se deforma elásticamente. Dependiendo de las condiciones de contacto específicas en cada caso solo se alisa la superficie, por lo que se nivelan pequeñas muescas o el material se solidifica en el volumen deformado plásticamente.

45 Cuando se utiliza una laminación profunda para ejes montados, mediante la solidificación en frío de las superficies de rodadura de las ruedas se alcanza un alisado o reducción de la rugosidad de la superficie, un endurecimiento de la capa superficial y una introducción de esfuerzos de compresión residuales en la zona superficial. La conformación permite reducir esfuerzos residuales nocivos del mecanizado previo por arranque de virutas presentes en la capa superficial de la pieza de trabajo. En la interacción de conformaciones elásticas y plásticas, se imprime un estado de esfuerzo residual ventajoso conforme a la resistencia. Después de la laminación profunda están presentes tensiones de compresión residuales en la capa superficial externa, que reducen el desgaste de las superficies de rodadura de las ruedas o aumentan el tiempo máximo de funcionamiento de las ruedas del vehículo ferroviario. Esto limita considerablemente la aparición de posibles grietas y su progresión. Este tratamiento de superficies exclusivamente mecánico por laminación profunda es un procedimiento muy eficaz, ecológico y de ahorro de recursos.

50 El documento DE 808 197 describe un rodillo para laminación profunda de muñones del eje en ejes montados de ferrocarril. La superficie de trabajo de este rodillo de laminación profunda consta de un cuerpo base cilíndrico. Durante la laminación profunda, el eje del rodillo de laminación profunda se extiende en diagonal con respecto al muñón del eje y crea una impresión alargada en forma de gota en la superficie a mecanizar. En consecuencia se introducen esfuerzos residuales en la superficie del muñón del eje en el área de la impresión mediante la laminación profunda,

por lo que va a evitarse la aparición de nuevas grietas o detenerse las grietas ya existentes. Como resultado, la laminación profunda aumenta la vida útil de un eje montado. La fuerza de contacto del rodillo de laminación profunda se genera por medios de pretensado.

A partir del documento DE 843 822 se conoce otro enfoque para la laminación profunda de ejes cilíndricos. Este dispositivo presenta uno o más rodillos de laminación profunda. Cada rodillo de laminación profunda está montado en un soporte pivotante, cuyo eje de pivote discurre en perpendicular al movimiento de alimentación del rodillo de laminación profunda y aproximadamente perpendicular al árbol del eje montado. Aquí, también, la fuerza de contacto de los rodillos está determinada por medios de pretensado apropiados, resortes y similares.

Con el dispositivo para la laminación profunda de superficies de desgaste de ejes montados sometidos a torneado previo en el perfil de acuerdo con el documento DE 1 278 274 pueden ajustarse diferentes posiciones relativas entre el rodillo de laminación profunda, su dirección de avance y el eje de rotación del eje montado. Para la laminación deslizante, aquí se describe adicionalmente un dispositivo adicional con pretensado hidráulico de un rodillo de contrasoprote.

El documento WO2016/041540 desvela las características del preámbulo de la reivindicación 1.

Las ventajas de la laminación profunda, especialmente después del reperfilado a través del mecanizado por arranque de virutas, especialmente torneado, son conocidas y se han descrito ampliamente.

Se ha demostrado que la laminación profunda no necesariamente produce una capa superficial uniforme, de modo que, o bien se crea una geometría reperfilada con las propiedades de resistencia distribuidas de manera diferente por la superficie, o la geometría reperfilada se modifica ligeramente mediante laminación profunda.

Por lo tanto, de acuerdo con el estado de la técnica, se logran buenos resultados en la solidificación de laminación con los dispositivos propuestos según los métodos previamente conocidos, sin embargo, las deficiencias descritas no se tienen en cuenta y se eliminan.

Partiendo del estado de la técnica descrito anteriormente, la presente invención se basa en el objetivo de optimizar el dispositivo para mecanizar superficies de rodadura de ruedas de vehículos ferroviarios en el sentido de que se pueda lograr una mejor homogeneidad de la superficie con un perfil optimizado después de la laminación profunda.

En el lado del dispositivo, una máquina de acuerdo con la invención está configurada con las características de acuerdo con la reivindicación 1. Otras ventajas y características están señaladas en las reivindicaciones subordinadas.

De acuerdo con la invención está previsto que por ejemplo, después del reperfilado se lleve a cabo un mecanizado por laminación de la manera habitual. A este respecto, el mecanizado por laminación se lleva a cabo bajo una fuerza definida y controlable, para que el resultado final se mejore significativamente.

Por un lado, este procedimiento tiene la ventaja de que, en la etapa final, se logra una calidad de superficie ampliamente homogeneizada con una configuración geométrica optimizada de la rueda. Dependiendo de la ubicación de laminación respectiva y la posición del rodillo de laminación profunda respectivo, dado el caso también de su geometría, ahora también se puede aplicar a una fuerza de laminación definida en cada punto a mecanizar, logrando por consiguiente un resultado final óptimo.

De esta forma, puede llevarse a cabo un reperfilado mediante etapas de medición y de mecanizado por arranque de virutas que se suceden varias veces. El mecanizado por arranque de virutas es preferiblemente el torneado. Pero, por supuesto, también pueden utilizarse otros métodos, que posiblemente puedan usarse de manera optimizada en el tiempo. Estos incluyen rectificado, fresado y similares. Mediante la configuración del procedimiento de acuerdo con la invención y el mecanizado posterior después de la laminación se produce en este caso una mayor flexibilidad. Esto conduce a mejores resultados de trabajo en tiempos de mecanizado más cortos.

De acuerdo con la invención se usa un punto de fijación, para poder utilizar por un lado la herramienta para el mecanizado por arranque de virutas, por otro lado para la laminación. Esta posición de fijación puede tener una posición definida con respecto a la rueda alineada y a mecanizar y, por lo tanto, puede utilizarse un control optimizado, que produce en la rueda una geometría óptima en muy poco tiempo. Dependiendo del dispositivo, pueden emplearse una variedad de puntos de fijación que pueden equiparse de manera flexible. Dependiendo del proceso de mecanizado, se puede utilizar entonces un control correspondiente.

La invención proporciona un dispositivo novedoso para mecanizar las superficies de rodadura de ejes montados para vehículos ferroviarios que puede utilizarse como cualquier máquina, de foso, de superficie, de forma móvil y similar. Por un lado, optimiza el tiempo de mecanizado, por otro lado, la geometría final de la rueda. Además, la calidad de la superficie de la rueda laminada se mejora significativamente, lo que puede resultar en una vida útil prolongada.

En el lado del dispositivo, un dispositivo para llevar a cabo este procedimiento se caracteriza por que al menos está

presente una unidad de fijación para una herramienta, que tiene una posición definida con respecto a una rueda posicionada por configuración básica. Esta unidad de fijación sirve alternativamente para el alojamiento de una cuchilla de torno o una herramienta de laminación.

5 La invención hace posible llevar a cabo sucesivos mecanizados por arranque de virutas, por un lado, y mecanizados de laminación profunda, por otro lado, en cualquier orden y complementarlos con las mediciones adecuadas. De esta forma, el mecanizado y el control muy precisos pueden realizarse de una manera optimizada en tiempo y geometría. Además, pueden utilizarse herramientas muy flexibles para el mecanizado por arranque de virutas, por un lado y diferentes unidades de laminación, en función de si se procesan perfiles parciales o perfiles globales.

10 De acuerdo con la invención, se proporciona una solución que puede implementarse con poco esfuerzo económico, con la que se pueden producir geometrías de rueda optimizadas. En particular, la invención también puede aportar considerables ahorros de tiempo.

15 Otras ventajas y características se desprenden de la descripción mediante las figuras. A este respecto, muestran:

figura 1 es una representación en perspectiva de un dispositivo de acuerdo con la invención para realizar el procedimiento de acuerdo con la invención en una constelación de reperfilado;

20 figura 2 es una representación de acuerdo con la figura 1 en una constelación de laminación y

figura 3 muestra una representación de acuerdo con la figura 1 en una constelación de medición.

En las figuras, los elementos iguales están dotados de las mismas referencias. Las figuras muestran a modo de ejemplo una máquina de mecanizado de ruedas 5. Una máquina de mecanizado de ruedas significa que un eje montado 1 se lleva a una posición específica a través de las rutas de transporte correspondientes, como se muestra en las figuras. El eje montado 1 se pone en rotación mediante rodillos impulsores 6. En el ejemplo de la figura 1, un portaherramientas / unidad de fijación 3 está equipado con una cuchilla de torno 2.1 y está montado sobre el soporte 4 de manera que puede colocarse de manera definida. El eje montado en rotación ahora puede mecanizarse mediante la cuchilla de torno 2.1. El número de referencia 6 designa el rodillo de guía axial, que absorbe las fuerzas que aparecen axialmente y fija el eje montado 1 axialmente.

Una herramienta de laminación 2.2 se inserta en el portaherramientas 3 de acuerdo con la figura 2, de modo que, por ejemplo, después de un reperfilado ahora puede realizarse una laminación profunda mediante torneado.

En la forma de realización particular, la máquina 1 también puede estar provista de una herramienta de medición 8 con palpadores de medición. De esta forma, se puede realizar directamente una medición posterior, por ejemplo, después del reperfilado y / o después también de una laminación profunda. La herramienta de medición 8 está integrada en el soporte y se puede mover hacia afuera al lado del soporte 3.

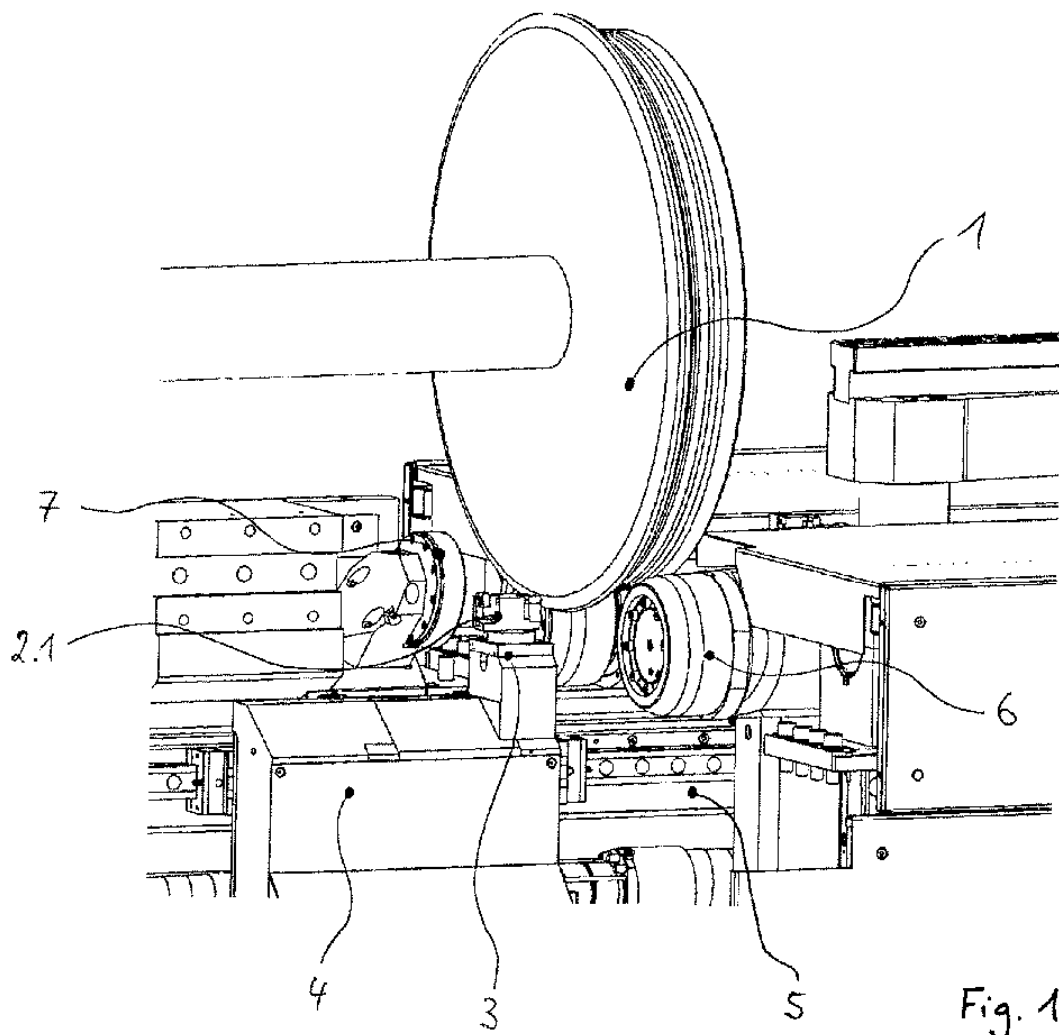
El ejemplo de realización descrito sirve solo de explicación y no es restrictivo.

Lista de referencias

1. eje montado
- 2.1 cuchilla de torno
- 2.2 herramienta de laminación
3. unidad de fijación
4. portaherramientas
5. máquina de mecanizado de ruedas
6. rodillo impulsor
7. rodillo de guía axial
8. equipo de medición

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para el mecanizado de las superficies de rodadura de ejes montados (1) para vehículos ferroviarios mediante una máquina de mecanizado de ruedas, en donde en una etapa de procedimiento se lleva a cabo un
5 mecanizado por laminación de las ruedas con un rodillo de laminación profunda, **caracterizado por que** el dispositivo presenta al menos una unidad de fijación (3) para una herramienta (2.2, 2.2), que está dispuesta en una posición definida con respecto a una rueda posicionada mediante configuración básica, para servir alternativamente como alojamiento para una herramienta (2.1) para un mecanizado por arranque de virutas o una herramienta de laminación
10 (2.2), en donde la fuerza de laminación puede ajustarse mediante el control de los pares de motores de accionamiento de los ejes de avance de la herramienta de laminación (2.2).
2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por que** este comprende una máquina de foso.
3. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** este comprende una unidad de
15 mecanizado controlada por NC.
4. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** este comprende un control para el mecanizado parcial del perfil.



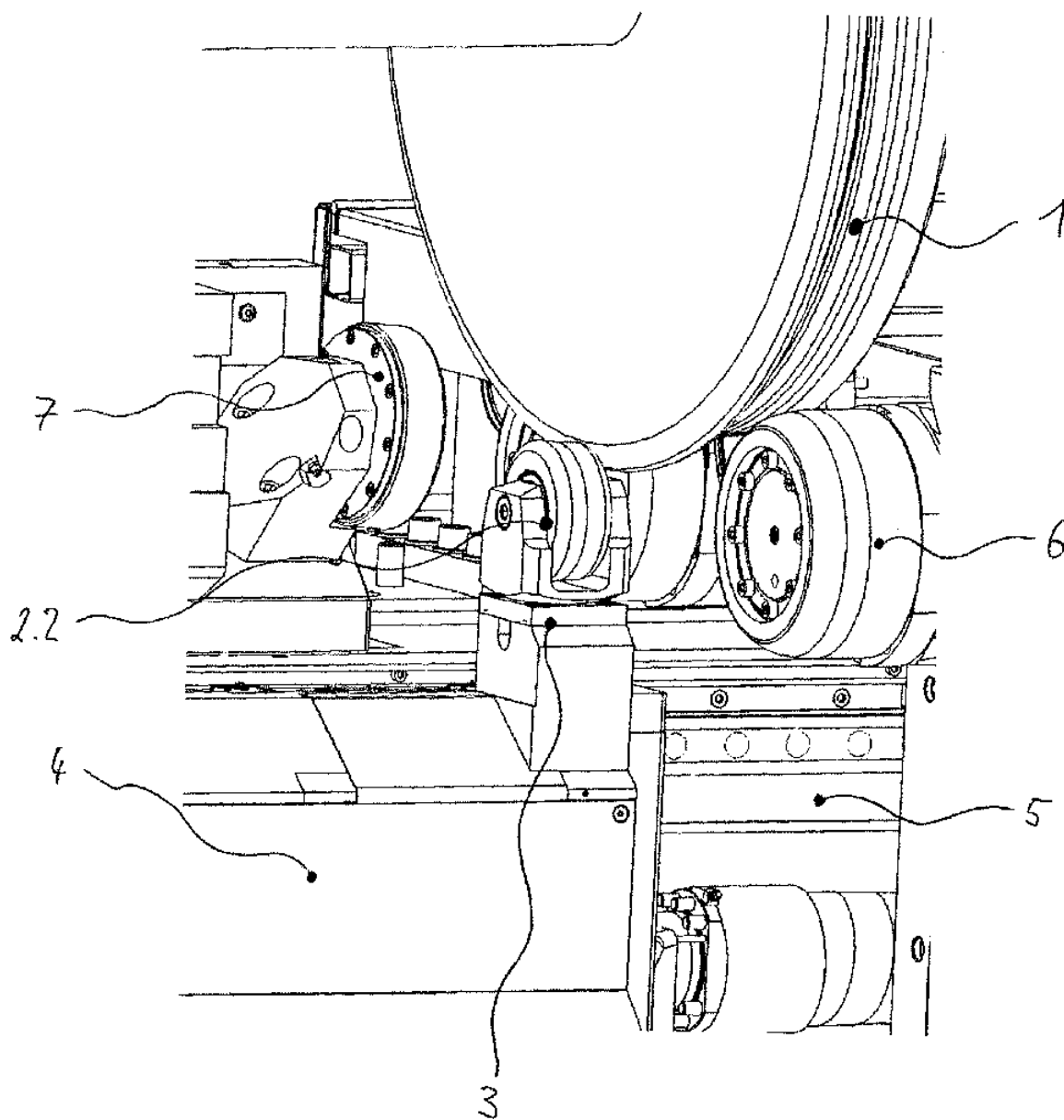


Fig. 2

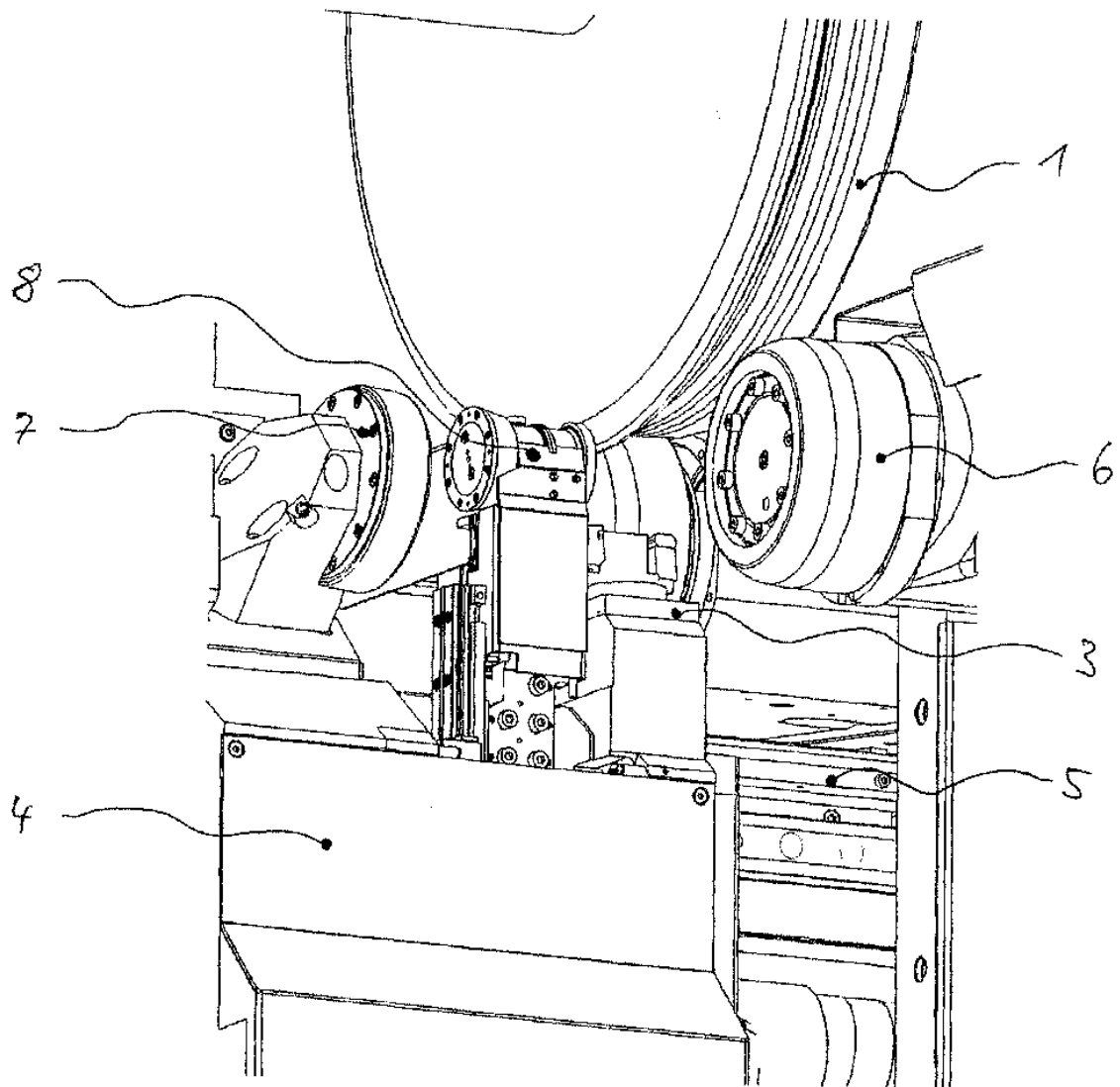


Fig. 3