

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 914 578**

51 Int. Cl.:

E01B 31/17 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.07.2020** **E 20185598 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.03.2022** **EP 3779045**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para mecanizar la superficie de una cabeza de carril mediante rectificadora frontal**

30 Prioridad:

13.08.2019 AT 2752019

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

14.06.2022

73 Titular/es:

**PLASSER & THEURER EXPORT VON
BAHNBAUMASCHINEN GESELLSCHAFT M.B.H.
(100.0%)
Johannesgasse 3
1010 Wien, AT**

72 Inventor/es:

PHILIPP, THOMAS

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 914 578 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

Dispositivo y procedimiento para mecanizar la superficie de una cabeza de carril mediante rectificado frontal

5 **Ámbito de la técnica**

La invención se refiere a un dispositivo para mecanizar la superficie de una cabeza de carril de acuerdo con la cláusula precaracterizante de

10 **la reivindicación 1.**

Además, la invención se refiere a un procedimiento para operar el dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7.

15 **Estado de la técnica**

La rueda de un vehículo ferroviario provoca un desgaste medible de los carriles debido al paso constante por encima: como ejemplos han de nombrarse por ejemplo el retardo y el frenado constantes ante señales de alto en estaciones, así como un comportamiento de rodadura especial en las curvas.

20 Como resultado, pueden producirse las llamadas grietas por fatiga (head checks). En este caso, se trata de defectos de carril, que representan grietas finas en la superficie de carril, que ocurren bajo un ángulo de 45° con respecto a la dirección de marcha y penetran hasta 2 mm en el interior del material y pueden iniciar una ruptura de carril allí. En la práctica, las grietas por fatiga deben retirarse al detectarse, o mejor aún, evitarse mediante el mecanizado preventivo de carriles, el experto habla aquí también de rectificado preventivo. El mecanizado se realiza, en este caso, de forma clásica mediante fresado o rectificado de la cabeza de carril.

25 Para llevar a cabo el mecanizado mediante fresado se debe cerrar el tramo de vía en cuestión y, en parte, adicionalmente también se deben retirar los elementos de seguridad. Tiene lugar un arranque mínimo de aproximadamente 1,5 mm en relación al borde superior de la cabeza de carril. Como resultado de ello, el proceso de fresado de carriles solo se puede utilizar en cantidades limitadas antes de que se alcance el límite de desgaste del carril relevante para la seguridad.

30 Al rectificar carriles por medio de muelas abrasivas oscilantes en dirección longitudinal, se copia la superficie de la cabeza de carril, es decir, que también se adopta una geometría de perfil existente eventualmente ya defectuosa. El rectificado preventivo de carriles aborda principalmente los defectos de la superficie de carril y no pone a disposición una corrección o volver a perfilar la geometría de cabezal, como es el caso en el fresado. Se habla de volver a perfilar cuando se dota a la cabeza de carril con una nueva geometría de perfil.

35 En el rectificado de carriles por medio de muelas abrasivas accionadas de forma activa, es posible crear un nuevo perfil de cabeza de carril, no obstante, en este caso, la ondulación en la dirección transversal se percibe a menudo como molesta.

40 Todos los procesos de mecanizado presentados siempre requieren un bloqueo de la sección de vía en cuestión. Esto requiere una amplia planificación previa por parte del operador de la infraestructura y aún conduce a interrupciones operativas.

45 El rectificado de carriles por medio de rectificado circunferencial es conocido a partir de una serie de documentos en diferentes variantes de realización.

50 De esta manera, en el documento EP 0 344 390 A1, el documento EP 0 315 704 A1 y también el documento EP 0 843 043 A1 se describen por ejemplo disposiciones de rectificado, las cuales encierran un ángulo afilado entre el eje longitudinal de carril y el eje de giro de la muela abrasiva, se habla de rectificado circunferencial.

55 Otro documento para el rectificado circunferencial es el documento EP 2 390 415 A1, que muestra un procedimiento con muelas abrasivas accionadas de forma activa y especialmente dispuestas para reducir las fuerzas y los momentos que actúan sobre el bastidor.

60 Por último, el documento EP 0 708 205 A1 menciona un procedimiento de rectificado circunferencial con muelas abrasivas accionadas puramente de forma pasiva, es decir, un rodamiento condicionado por fricción de las muelas abrasivas que giran libremente sobre la superficie de rodadura de carril. De esta manera, se hacen posibles velocidades de trabajo significativamente más altas de 80 a 120 km/h. Este progreso hace que el mecanizado de carriles por rectificado sea económico por primera vez.

De esta manera, en el documento EP 1 460 176 A1 , también se da a conocer, no obstante aquí el dispositivo basado en el documento EP 0 708 205 A1 se perfecciona en el sentido de que también se pueden mecanizar y pasar por encima de desvíos y componentes de vía similares.

5 Un dispositivo de este tipo también es conocido a partir del documento EP0606787A1 .

Resumen de la invención

10 La invención tiene el objeto subyacente de especificar una mejora en la calidad del patrón de rectificado y la eficacia en relación con el esfuerzo de mantenimiento para un dispositivo de rectificado del tipo mencionado anteriormente en comparación con la técnica anterior. Además, debe especificarse un procedimiento para rectificar la superficie de una cabeza de un carril, que se lleva a cabo por medio del dispositivo de rectificado.

15 De acuerdo con la invención, estos objetos se resuelven mediante un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 y un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7. Las reivindicaciones dependientes se refieren a configuraciones ventajosas de la invención.

20 La invención prevé que las muelas abrasivas se puedan pivotar por medio de un dispositivo de pivotaje y que las muelas abrasivas y, por lo tanto, también su eje de giro estén inclinados hacia adelante en dirección de trabajo, encerrando una normal sobre el eje longitudinal de carril con el eje de giro de la respectiva muela abrasiva un ángulo (ángulo α de inclinación) que se desvía de 0°.

25 En este caso, se trata de un proceso de rectificado frontal con, como se acaba de describir, muelas abrasivas que están ligeramente inclinadas hacia adelante en dirección de trabajo (ángulo α de inclinación). Esto se debe al hecho de que no existe una línea de contacto entre la muela abrasiva y la cabeza de carril durante la operación de mecanizado, sino solo un punto (PK) de contacto. La ventaja de esto radica en las vibraciones significativamente más bajas y el patrón de rectificado de alta calidad resultante a altas velocidades de paso y de mecanizado.

30 Con ello, se da distinción con respecto a los documentos mencionados al principio del estado de la técnica, que pertenecen al proceso de fabricación de rectificado circunferencial.

35 Una parte esencial de la invención es entonces también que al pivotar las subunidades individuales independientes entre sí con una muela abrasiva en un proceso asociado mediante un sistema de control de nivel superior, cualquier punto (KP) de contacto en la superficie superior de rodadura del carril, así como en los flancos laterales de carril izquierdo y derecho adyacentes, pueden ser abordados individualmente mediante un controlador.

40 El dispositivo comprende al menos dos subunidades en un bastidor de rectificado, cada una de las cuales consta, en cada caso, de una muela abrasiva montada de forma giratoria y un dispositivo de pivotaje asociado, mediante el cual se puede pivotar la muela abrasiva (ángulo β de inclinación). Además del elemento central de la muela abrasiva, una subunidad consta adicionalmente también de una pluralidad de componentes electrónicos, de control y de alojamiento.

45 Además, las muelas abrasivas se mueven verticalmente a una posición definida a través de un dispositivo de suspensión ajustable en altura para lograr la profundidad de mecanizado deseada y para lograr los requisitos para el patrón de rectificado. Los actuadores de la unidad de elevación pueden estar configurados de forma neumática, hidráulica o, también, electromecánica. El bastidor de rectificado en conjunto se presiona sobre el perfil de carril con una fuerza definida. Mediante esta presión P de contacto predeterminada es posible estampar un perfil deseado.

50 Mediante la disposición de las subunidades del dispositivo de rectificado en un batidor de rectificado común en dirección del eje longitudinal de carril, se conservan las ventajas conocidas, concretamente, contrarrestar la ondulación longitudinal de la superficie de cabeza de carril. Esto último es responsable durante la operación del desarrollo de ruidos e inestabilidad de marcha no deseados. Bajo ondulación longitudinal se entiende la ondulación de la superficie de material en dirección de marcha.

55 Las muelas abrasivas están configuradas preferiblemente rotosimétricas con respecto a su eje de giro, utilizándose diferentes diseños constructivos, incluyendo, por ejemplo, discos de plato o de copa.

60 Sin embargo, parte integrante de la solución es que la propia unidad de mecanizado se implemente por medio de muelas abrasivas accionadas de forma pasiva. Pasivo significa que las muelas abrasivas no se accionan de forma activa. De acuerdo con la invención, el accionamiento de la muela abrasiva tiene lugar mediante rodamiento condicionado por fricción en un punto (KP) de contacto que está configurado excéntrico con respecto al eje de giro de la muela abrasiva. La ventaja, en este caso, es un importante ahorro de energía debido a la falta de motores de accionamiento.

65 En caso necesario, el cojinete/eje de la muela abrasiva también puede equiparse con un dispositivo de frenado.

Un perfeccionamiento de la invención prevé que el dispositivo comprenda un sistema de medición, por medio del cual se puede medir la geometría del carril.

El rectificado de carriles tiene lugar durante el funcionamiento operativo, sin corte alguno. El dispositivo de rectificado se integra en un tren regular (tren de carga o de pasajeros) a través de un vehículo que se puede desplazar sobre carriles y produce el perfil de cabeza de carril deseado, en este caso, de forma independiente a través de varias pasadas, a causa de los perfiles objetivo especificados. Normalmente, los vehículos regulares siempre están en marcha sobre las mismas vías. Por lo tanto, en el transcurso de un día, el dispositivo de mecanizado pasa varias veces por un punto o bien posición de la vía y puede producir un cambio total del perfil de cabeza de carril mediante pequeñas intervenciones de mecanizado.

El procedimiento de acuerdo con la invención para el mecanizado de la superficie de carril prevé que la geometría real de la cabeza de carril captada por medio de un sistema de medición, se compare con una geometría objetivo a través de un controlador y de ello determina parámetros de ajuste para la intervención y, por lo tanto, para el mecanizado de la cabeza de carril.

En un perfeccionamiento ventajoso del procedimiento, las muelas abrasivas se desplazan en dirección vertical a una posición definida por un sistema de control a través de un dispositivo de suspensión ajustable en altura adecuado, que ya se ha descrito para el dispositivo. Con ello, se tiene en cuenta la profundidad de mecanizado deseada y las demandas sobre la calidad del patrón de rectificado.

Las correcciones de perfil requeridas se archivan en una base de datos central, esto puede tener lugar de forma manual o automática. El perfil deseado de cabeza de carril se logra finalmente mediante de varias pasadas. Breve descripción de los dibujos

La invención se explica a continuación a modo de ejemplo con referencia a las figuras adjuntas. Muestran en representación esquemática:

la Fig. 1, el montaje del dispositivo en un vehículo

la Fig. 2, el dispositivo con subunidades en el bastidor de rectificado

la Fig. 3, la posición de intervención de una muela abrasiva del dispositivo

la Fig. 4, la unidad de pivotaje de una subunidad del dispositivo

Descripción de las formas de realización

La Fig. 1 muestra un vehículo representado de forma simplificada con una posible fijación de un dispositivo 1 para mecanizar una cabeza 2 de un carril mediante rectificado frontal. El dispositivo 1 está montado, en este caso, en un bastidor portante del vehículo a través de un dispositivo 3 de suspensión ajustable en altura. En el bastidor portante del vehículo y/o directamente en el dispositivo 1 está fijado un sistema 4 de medición para captar la geometría de carril. Un sistema 5 de control de nivel superior está configurado para procesar los datos recibidos del sistema 4 de medición al igual que también para determinar los parámetros de ajuste para operar y controlar el dispositivo.

La Fig. 2 muestra una posible configuración del dispositivo 1 que incluye subunidades 6 con muelas 7 abrasivas en un bastidor 8 de rectificado. En aras de la simplicidad, las muelas 7 abrasivas están representadas sin inclinación en dirección 9 de trabajo. El dispositivo 1 se descende sobre la cabeza 2 de carril a través del dispositivo 3 de suspensión ajustable en altura con ruedas 10 de bastidor. Una subunidad 6 contiene como componentes principales la correspondiente muela 7 abrasiva guiada y montada de forma giratoria y un dispositivo 11 de pivotaje asociado. Las subunidades 6 están construidas de forma independiente entre sí y pueden colocarse libremente dentro del espacio de movimiento posible mediante el sistema 5 de control. Si se desea y conforme a especificaciones de mecanizado del operador de la máquina, también es posible un control en grupos de las subunidades 6, por ello, un procesamiento de la cabeza 2 del carril también puede tener lugar por grupos.

La Fig. 3 muestra posibles posiciones de intervención de la respectiva muela 7 abrasiva del dispositivo 1. La invención prevé que la muela 7 abrasiva de la respectiva subunidad 6 pueda hacerse pivotar mediante el dispositivo 11 de pivotaje asociado y, por lo tanto, su eje 12 de giro está inclinado hacia adelante en dirección 9 de trabajo, encerrando una normal 13 sobre el eje longitudinal de carril con el eje 12 de giro de la muela 7 abrasiva un ángulo α que se desvía de 0° . Una vez colocado el dispositivo 1 a través de las ruedas 10 de bastidor sobre la cabeza 2 del carril, todavía no hay contacto entre las muelas 7 abrasivas y la cabeza 2 de carril. Solo después del correspondiente ajuste del dispositivo de movimiento mecánico mediante el sistema 5 de control, en el punto KP de contacto tiene lugar una intervención de mecanizado. El eje 12 de giro de una muela 7 abrasiva, que está inclinada hacia adelante en dirección 9 de trabajo, posibilita un punto KP de contacto entre la muela 7 abrasiva y la cabeza 2 de carril en lugar de una línea de contacto no deseada.

5 La representación central de la Fig. 3 muestra una posición de intervención que todavía no provoca una intervención pasiva de la muela 7 abrasiva. El eje 12 de giro de la muela 7 abrasiva no presenta una excentricidad en esta posición, es decir, excentricidad = 0, es congruente con el eje 14 central del carril. Un desplazamiento de la muela 7 abrasiva en un movimiento de rotación mediante rodamiento condicionado por fricción como resultado de la fricción en el punto KP de contacto se da únicamente por una excentricidad.

10 En la representación de la derecha, la Fig. 3 muestra, además de la inclinación anteriormente descrita con el ángulo α hacia adelante en dirección 9 de trabajo, también un pivotaje de la muela 7 abrasiva con ángulo β alrededor de un eje 15 longitudinal del carril. Esta propiedad esencial del dispositivo 1 posibilita un pivotaje de las subunidades 6 individuales, independientes entre sí, con la muela 7 abrasiva asociada en un procedimiento asociado, mediante el sistema 5 de control de nivel superior puede moverse a cualquier punto KP de contacto en la superficie de la cabeza 2 de carril. Esta superficie incluye la superficie superior de rodadura de carril, así como los flancos laterales de carril izquierdo y derecho adyacentes.

15 En la Fig. 4 se muestra una posible construcción simplificada de una subunidad 6. En este caso, la subunidad 6 se puede pivotar como una unidad compacta sobre el bastidor 8 de rectificado por medio del dispositivo 11 de pivotaje a través de rodillos 16 de guía alojados de forma giratoria o elementos de máquina comparables. Este proceso de pivotaje de la muela 7 abrasiva tiene lugar, en este caso, en el ángulo β alrededor del eje 15 longitudinal del carril. Las muelas 7 abrasivas están montadas sobre un eje giratorio por medio de una aceptación adecuada a través de cojinetes 20 17 de rodillos.

25 Partiendo del sistema 5 de control, se aplica una fuerza P a la muela 7 abrasiva a través de un actuador de traslación, que está realizado de forma neumática, hidráulica o electromecánica. Esta fuerza P de presión presiona la muela 7 abrasiva contra la cabeza 2 de carril en el punto KP de contacto, con lo cual se estampa un perfil de carril deseado.

En aras de la simplicidad, en la Fig. 4 no se tiene en cuenta el ángulo α de inclinación de la muela 7 abrasiva. Tampoco se muestra un posible dispositivo de frenado en el eje de accionamiento de la muela 7 abrasiva.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo (1) para mecanizar la superficie de una cabeza (2) de un carril mediante rectificadto frontal con al menos dos muelas (7) abrasivas guiadas a lo largo de un eje (15) longitudinal de carril mediante, en cada caso, una subunidad (6) sobre un bastidor (8) de rectificadto y un dispositivo (11) de pivotaje asociado, fijable por medio de al menos un dispositivo (3) de suspensión ajustable en altura a un vehículo que puede desplazarse sobre carriles, pudiendo las respectivas muelas (7) abrasivas pivotarse mediante el dispositivo (11) de pivotaje, y las muelas (7) abrasivas y, por lo tanto, también su eje (12) de giro están inclinados hacia adelante en dirección (9) de trabajo, encerrando una normal (13) sobre el eje longitudinal de carril con el eje (12) de giro de la respectiva muela (7) abrasiva un ángulo (α) que se desvía de 0°, caracterizado por que el accionamiento de la muela (7) abrasiva tiene lugar de forma pasiva mediante rodamiento condicionado por fricción en un punto (KP) de contacto, que se encuentra excéntrico con respecto al eje (12) de giro de la muela (7) abrasiva.
- 10
- 15 2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que la muela (7) abrasivas es rosimétrica con respecto a su eje (12) de giro.
- 20 3. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado por que cada uno de los puntos sobre la superficie de la cabeza (2) de carril, es decir, en la superficie superior de rodadura de carril así como en los flancos laterales de carril izquierdo y derecho adyacentes, se puede pasar individualmente mediante un sistema (5) de control con una muela (7) abrasiva mediante pivotaje de una subunidad (6) en un ángulo (β) alrededor del respectivo eje (15) longitudinal de carril
- 25 4. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que los actuadores de traslación para elevar/descender el dispositivo (3) de suspensión están realizados de forma neumática, hidráulica o electromecánica.
- 30 5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el cojinete/eje de la muela (7) abrasiva está equipado con un dispositivo de frenado.
- 35 6. Dispositivo según las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que el dispositivo (1) comprende un sistema (4) de medición por medio del cual se puede medir la geometría del carril y/o de la cabeza (2) de carril.
7. Procedimiento para operar un dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que la geometría real de la cabeza (2) de carril captada por medio del sistema (4) de medición, se compara con una geometría objetivo, de ello se determinan parámetros de ajuste para la intervención y, por lo tanto, para mecanizar la cabeza (2) de carril, y que las muelas (7) abrasivas se accionan de forma pasiva.
8. Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado por que las muelas (7) abrasivas se desplazan en dirección vertical a una posición definida mediante un sistema (5) de control.

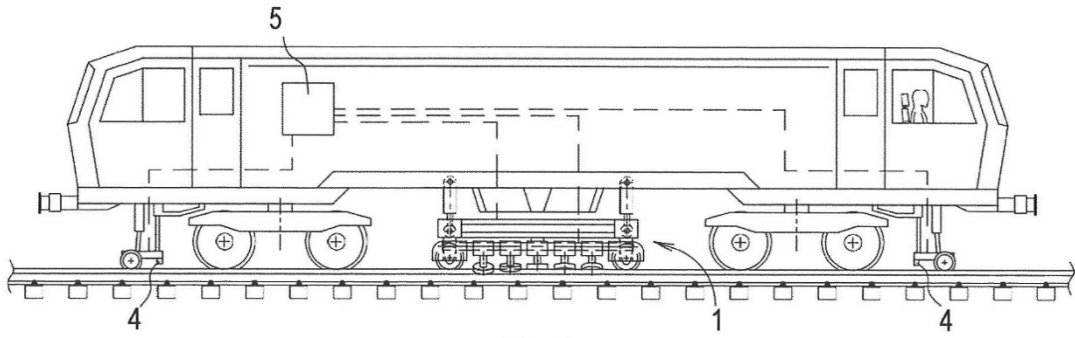


Fig. 1

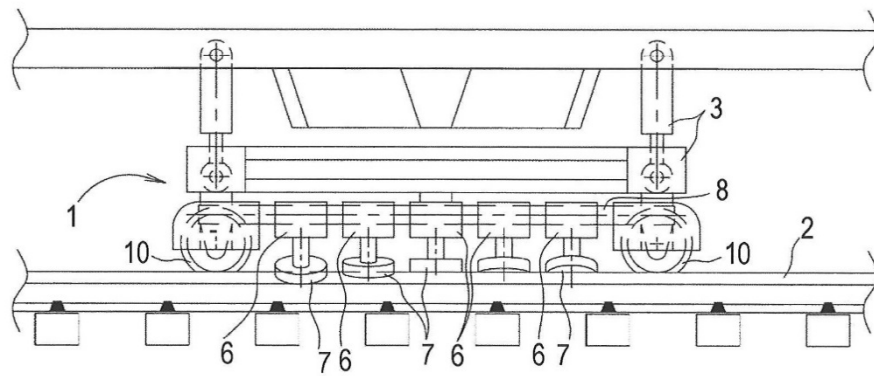


Fig. 2

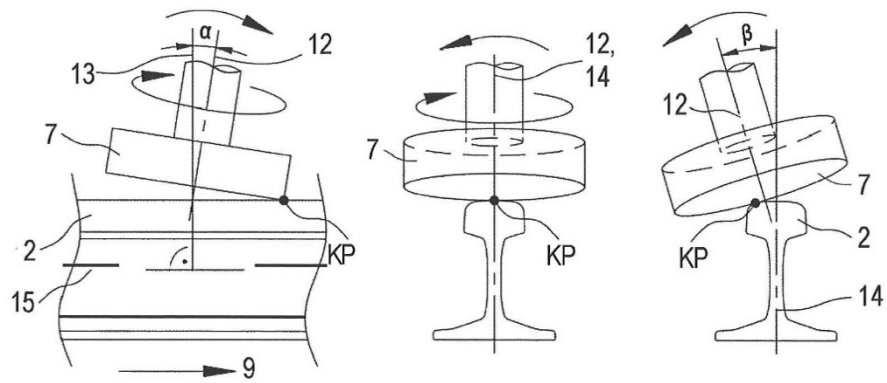


Fig. 3

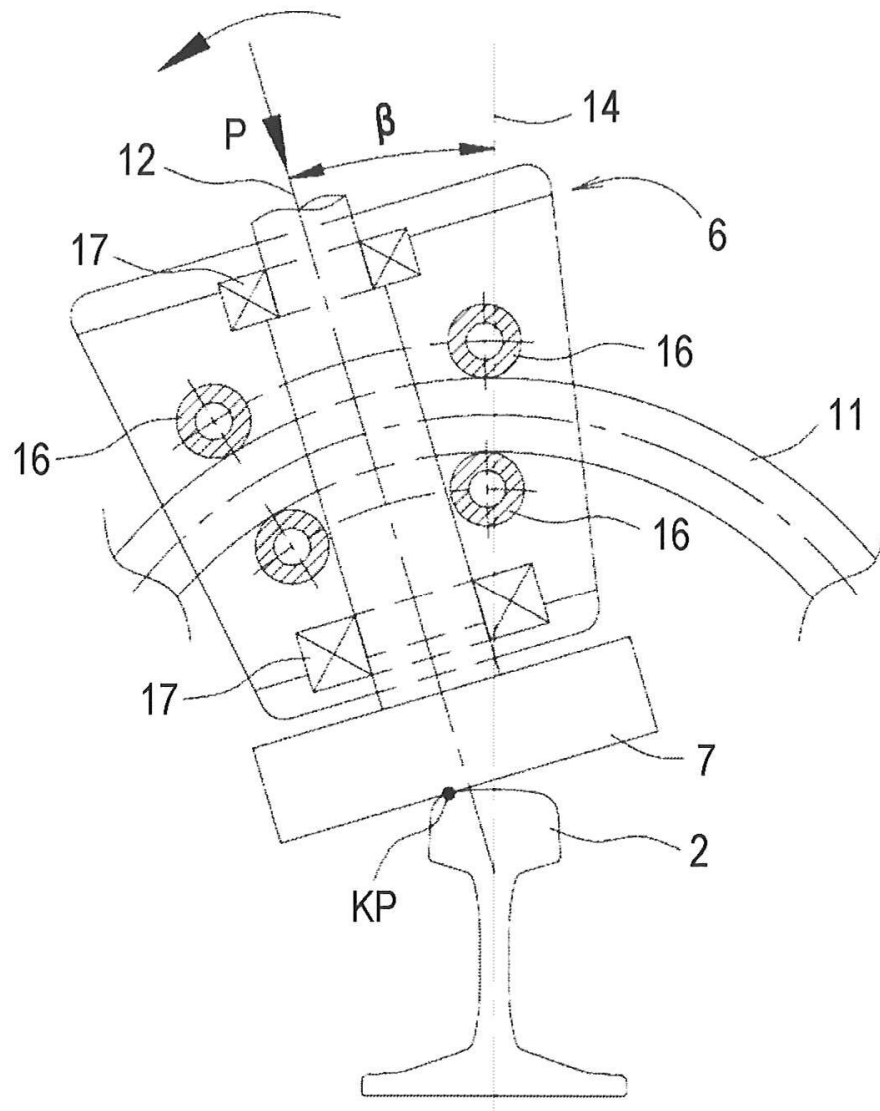


Fig. 4