

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 734 222**

51 Int. Cl.:

B62D 55/21 (2006.01)

B66C 9/00 (2006.01)

E02F 9/02 (2006.01)

B62D 55/14 (2006.01)

B62D 55/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.10.2015** **E 15190227 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2019** **EP 3045381**

54 Título: **Bastidor de cadena de oruga así como una máquina de trabajo con accionamiento por cadenas de oruga**

30 Prioridad:

15.01.2015 DE 102015000485

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

04.12.2019

73 Titular/es:

**LIEBHERR-MINING EQUIPMENT COLMAR SAS
(100.0%)
49 Rue Frédéric Hartmann
68025 Colmar cedex, FR**

72 Inventor/es:

**NEYER, FRÉDÉRIC;
DREYER, VINCENT y
WEISS, OLIVER**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 734 222 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

Bastidor de cadena de oruga así como una máquina de trabajo con accionamiento por cadenas de oruga

5 La presente invención hace referencia a un bastidor de cadena de oruga para una máquina de trabajo con una cadena de oruga, que comprende al menos una vía de rodillos, particularmente dos vías de rodillos extendidas en paralelo, sobre cuyas superficies de rodadura, durante el funcionamiento de la cadena de oruga, se puede desplazar al menos un rodillo de rodadura del bastidor de cadena de oruga.

10 Los bastidores de cadena o de cadena de oruga comprenden al menos una cadena de oruga circunferencial la cual se compone de una pluralidad de eslabones de cadena, los cuales están unidos entre sí de manera articulada. Del accionamiento de la cadena de oruga se ocupa al menos un piñón, accionado mediante una unidad de accionamiento del tren de rodadura, cuyo dentado se engancha en los eslabones de la cadena de oruga para la transmisión de fuerza. De manera adicional, están proporcionados al menos una rueda de reenvío, así como una pluralidad de rodillos de soporte y de rodadura. La rueda de reenvío y el piñón están montados adelante y detrás en la dirección de marcha; los rodillos de rodadura están dispuestos en el medio, a lo largo de la superficie de contacto; y los rodillos de soporte están ubicados en oposición a los rodillos de rodadura en la zona del tramo de retorno de la cadena de oruga. La rueda de reenvío, también denominada corona directriz, por lo general está fijada al tren de rodadura de manera desplazable, y se ocupa de esta manera de la tensión de la cadena de oruga necesaria. Mediante los rodillos de rodadura, la carga del vehículo se puede aplicar de manera uniforme o no uniforme a la superficie de contacto de la cadena de oruga.

20 Las superficies de contacto entre los rodillos de rodadura y las superficies internas de los eslabones de la cadena de oruga individuales se denominan vías de rodadura; en donde la vía de rodadura se conforma de los eslabones de la cadena de oruga enlazados. Se conocen variantes con una o varias vías de rodadura; en donde la segunda variante prevé que cada eslabón de cadena presente dos o más vías de rodadura extendidas en paralelo, sobre las cuales corren llantas separadas de una rueda de rodadura individual. Las superficies de contacto de las llantas se denominan superficies de rodadura de los rodillos de rodadura.

25 Las fuerzas que se generan se derivan en gran parte durante el funcionamiento de la máquina hacia la superficie de contacto de la base mediante las superficies de contacto del accionamiento por la cadena de oruga, por lo cual particularmente las vías de rodadura de los eslabones de cadena y de los rodillos de rodadura se someten a un desgaste elevado. El juego lateral necesario entre los rodillos de rodadura y los eslabones de la cadena de oruga incrementa aún más el desgaste, ya que los desplazamientos o una inclinación relativos pueden ocasionar una transmisión de fuerza no uniforme y eso puede generar en particular grandes cargas máximas puntuales del material. Esto resulta justamente en un problema en el caso de trabajos sobre superficies de contacto no planas.

35 A fin de atenuar el desgaste que se presenta, las superficies relevantes de la cadena de oruga o bien del rodillo de rodadura se realizan más duras en la zona de sus superficies de rodadura. Pero justamente ante una gran carga puntual temporal se pueden presentar picos de presión, que pueden tener como consecuencia daños masivos en el material por la conformación de grietas. La solicitud US 5 704 697 A revela como el estado del arte más reciente, un bastidor de cadena de oruga que comprende una cadena de oruga con una vía de rodillos en combinación con un rodillo de rodadura conforme a las características del preámbulo de la reivindicación 1.

40 Por esta razón, el objeto de la presente invención consiste mantener lo más constante posible la presión de compresión entre los rodillos de rodadura y la cadena de oruga y minimizarla lo más posible. De esta manera se reduce el desgaste y se aumenta la vida útil del bastidor de cadena de oruga.

Este objetivo se resuelve mediante un bastidor de cadena de oruga conforme a las características de la reivindicación 1. Los acondicionamientos ventajosos del bastidor de cadena de oruga, son objeto de las reivindicaciones relacionadas expuestas a continuación de la reivindicación principal.

45 Partiendo de un bastidor de cadena de oruga para una máquina de trabajo con una cadena de oruga, que comprende al menos una vía de rodillos, particularmente dos vías de rodillos extendidas en paralelo, sobre cuyas superficies de rodadura, durante el funcionamiento de la cadena de oruga, se puede desplazar al menos un rodillo de rodadura del bastidor de cadena de oruga, conforme a la invención se modifica el perfil transversal de la superficie de rodadura de la al menos una vía de rodillos de la cadena de oruga, así como también la superficie de rodadura sobre la que rueda el al menos un rodillo de rodadura, de tal modo que la presión de compresión entre ambos componentes es lo más reducida posible y por ello se puede reducir en gran parte el desgaste resultante.

50 Por el perfil transversal, debe entenderse el contorno de la superficie superior de las superficies de rodadura transversalmente con respecto a la dirección de marcha. Conforme a la invención, está previsto entonces que tanto la superficie de rodadura de al menos una vía de rodillos de la cadena de oruga; así como también la superficie de

rodadura que rueda allí de al menos un rodillo de rodadura, presenten al menos por secciones un contorno convexo en una dirección transversal con respecto a la dirección de marcha.

5 El contorno, al menos por secciones convexo, del perfil transversal aumenta parcialmente la distancia entre ambas superficies de rodadura de los rodillos de rodadura, o bien de la cadena de oruga. Mediante el perfil convexo, se pueden evitar o disminuir sobrecargas puntuales. Cuando la cadena de oruga se inclina con respecto al uno o a los varios rodillos de rodadura, o sea cuando la superficie del rodillo de rodadura no se encuentra de manera plana sobre la cadena de oruga, entonces a causa del contorno convexo de las superficies de rodadura se obtiene una especie de movimiento de rodadura, mediante el cual se pueden evitar cargas máximas puntuales, como por ejemplo cuando se levanta el borde lateral de la superficie de rodadura de un contorno de rodadura convencionalmente lineal.

10 Resulta especialmente conveniente cuando la superficie de rodadura de la vía de rodillos de la cadena de oruga presenta un contorno convexo en la zona del borde interna del perfil transversal y la superficie de rodadura que rueda allí, del rodillo de rodadura, un contorno convexo en la zona del borde dispuesta por fuera del perfil transversal. De esta manera, se puede obtener un contacto óptimo y una correspondiente carga de las superficies de rodadura durante el funcionamiento. De esta manera, se consigue una transmisión de fuerza uniforme, no sólo en condiciones de funcionamiento óptimas con un rodillo de rodadura apoyado de manera plana y centrada sobre la respectiva superficie de rodadura de la cadena de oruga, sino también en el caso en el que el rollo de rodadura se encuentre desplazado transversalmente en la dirección de marcha con respecto a la cadena de oruga, o que rote inclinadamente con respecto al estándar de la superficie de rodadura de la cadena de oruga.

15 El contorno convexo puede estar por ejemplo arqueado, o tener una forma arqueada de tipo compleja/una forma arqueada compleja (o sea en forma de un arco complejo). Es conveniente que ambas superficies convexas de las superficies de rodadura ubicadas en oposición se correspondan entre sí, o sea que ambas tengan forma de arco o forma compleja de arco.

20 Se prefiere particularmente que el perfil transversal completo de la superficie de rodadura de al menos un rodillo de rodadura esté compuesto de una parte convexa y de una parte lineal. El perfil transversal completo corresponde en este caso al ancho total de la superficie de rodadura, o sea a la porción de superficie que prevé un posible contacto durante el régimen de marcha. La parte convexa y/o lineal es preferentemente una sección de superficie continua, aunque igualmente se puede presentar una pluralidad de partes lineales y/o convexas. Es particularmente preferido cuando la relación entre la parte lineal y la convexa está determinada según la siguiente fórmula:

30
$$\frac{1}{10} \cdot R_{Horizontal} < R2_{Horizontal} < \frac{9}{10} \cdot R_{Horizontal}$$

con

$$R3_{Horizontal} = R_{Horizontal} - R2_{Horizontal},$$

en donde $R_{Horizontal}$ es la longitud del perfil transversal completo, $R2_{Horizontal}$ la longitud de la parte lineal, y $R3_{Horizontal}$ la longitud de la parte convexa.

35 Ya que la superficie de perfil transversal no es más plana, sino que a causa de la parte convexa describe un arco curvo, se presenta un desplazamiento en altura vertical entre las respectivas zonas del perfil transversal. Se prefiere particularmente que el máximo desplazamiento en altura $R3_{Vertical}$, o sea el desplazamiento en altura en la zona del borde que se encuentra por fuera de la parte convexa, con respecto a la parte lineal, esté determinado según la siguiente fórmula:

40
$$\frac{1}{500} \cdot R_{Horizontal} < R3_{Vertical} < \frac{1}{10} \cdot R_{Horizontal} \cdot$$

En un acondicionamiento particularmente preferido de la invención, el perfil transversal completo de la superficie de rodadura de la cadena de oruga está conformado igualmente por una parte convexa y una lineal. La parte convexa y/o lineal es preferentemente una sección de superficie continua, aunque igualmente se puede presentar una pluralidad de partes lineales y/o convexas. De manera preferida, es válido:

45
$$P3_{Horizontal} = P_{Horizontal} - P2_{Horizontal},$$

en donde $P_{3Horizontal}$ es la longitud de la parte lineal, $P_{Horizontal}$ la longitud del perfil transversal completo, y $P_{2Horizontal}$ la longitud de la parte convexa.

5 También en el caso de este perfil transversal completo es conveniente cuando una zona del lado del borde de la parte convexa presenta un desplazamiento en altura con respecto a la parte lineal; en donde el desplazamiento en altura $P_{2Vertical}$ máximo está definido según la siguiente fórmula:

$$\frac{1}{500} \cdot P_{Horizontal} < P_{2Vertical} < \frac{1}{10} \cdot P_{Horizontal} \cdot$$

10 Como ya se expuso anteriormente, para una transmisión de fuerza óptima resulta conveniente una relación óptima de las dos superficies de rodadura, o sea de la superficie de rodadura de la cadena de oruga, así como de la superficie de rodadura del rodillo de rodadura. En particular está previsto que la longitud del perfil transversal completo de la superficie de rodadura de la cadena de oruga sea mayor o igual a la longitud del perfil transversal completo de la superficie de rodadura del rodillo de rodadura. Además, de manera preferida, la parte convexa de la cadena de oruga es longitudinalmente menor o igual a la longitud de la parte convexa del rodillo de rodadura.

15 De manera ideal, la cadena de oruga comprende dos vías de rodillos extendidas en paralelo, sobre las cuales ruedan las superficies de contacto de los rodillos de rodadura. Resulta conveniente que las vías de rodillos que se extienden en paralelo, de la cadena de oruga, o bien de un eslabón de la cadena de oruga individual, estén diseñadas simétricas con respecto al eje central.

20 En un acondicionamiento particularmente preferido de la invención, el al menos un rodillo de rodadura comprende un collar central, el cual funciona como rueda de guía para el guiado del rodillo de rodadura sobre la cadena de oruga, preferentemente, el collar central corre en un rebaje previsto que se extiende en la dirección de marcha a lo largo de toda la cadena de oruga. Los flancos laterales del collar central ofrecen suficiente soporte lateral para el guiado de la rueda de rodadura sobre la cadena de oruga. Se prefiere particularmente que los flancos laterales del collar central no sean lineales sino indefinidos (modificados), a fin de limitar aún más el desgaste del lado de la cadena de oruga y/o del rodillo de rodadura. La adecuada selección del ángulo de inclinación simplifica la introducción del collar central en el rebaje de la cadena de oruga, en el caso de que durante el funcionamiento la cadena de oruga se levantara completamente del rodillo de rodadura.

25 Puede estar previsto que los flancos laterales del collar central estén realizados al menos por secciones convexas en dirección radial, o bien que estén caracterizados por un desarrollo de contorno convexo. De manera ideal, el perfil del flanco presenta en la dirección radial un contorno alternadamente lineal y convexo. Además, resulta concebible que las partes convexas del contorno se destaquen unas de otras por radios divergentes en el desarrollo de sus curvas.

30 Particularmente se prefiere que la pared lateral del rebaje de la cadena de oruga, ubicada en oposición al flanco lateral del collar central, presente un contorno convexo, al menos por secciones. En particular, la pared lateral del rebaje está conformada de una parte lineal y de una parte convexa.

35 Es concebible, igualmente, que los flancos laterales del collar central comprendan al menos dos secciones lineales que estén separadas entre sí al menos por una parte convexa. En este caso es concebible que las dos secciones lineales presenten diferentes ángulos de inclinación con respecto a la vertical, preferentemente en el rango entre 0° y 50°, o bien en el rango entre 0° y 30°. De manera ideal, una parte lineal ubicada cercana a la cúpula del collar central presenta una inclinación más pronunciada con respecto a la vertical que una parte lineal ubicada más adentro en la dirección radial del rodillo de rodadura. El ángulo de inclinación de la parte lineal ubicada contigua a la cúpula del collar central se encuentra ventajosamente en una zona angular entre 0° y 50°.

40 Además, es concebible que la parte lineal de la pared lateral del rebaje de la cadena de oruga esté inclinada con respecto a la vertical, particularmente en este caso se selecciona un ángulo que cuantitativamente se encuentra en la zona angular entre los ángulos de las dos partes lineales inclinadas del flanco lateral rodillo de rodadura. De manera ideal, el ángulo está seleccionado idéntico al ángulo de inclinación de la parte lineal dispuesta en oposición al flanco lateral del collar central. (30).

45 Conforme a una ejecución alternativa, puede estar previsto que al menos una superficie de rodadura de la cadena de oruga se subdivida en dirección transversal en una pluralidad de segmentos, cada uno con al menos una parte lineal; en donde preferentemente a ambos lados de la parte lineal se conecten partes convexas. La superficie de rodadura subdividida en varios segmentos, debe entenderse como una superficie de rodadura sobre la que rueda exactamente una superficie de rodadura de los rodillos de rodadura.

5 Junto al bastidor de cadena de oruga conforme a la invención, la presente invención comprende igualmente una máquina de trabajo, particularmente una excavadora sobre cadenas de oruga o bien una grúa sobre cadenas de oruga, con un bastidor de cadena de oruga conforme a la presente invención o a un acondicionamiento ventajoso de la invención. Evidentemente, para la máquina de trabajo conforme a la invención se presentan las mismas ventajas y propiedades ya mencionadas, por lo cual en este punto se omite repetir la descripción. A continuación se explican en detalle otras ventajas y propiedades de la invención de acuerdo con un ejemplo de ejecución representado en los dibujos. Ellos muestran:

Figura 1: una vista lateral del bastidor de cadenas de oruga conforme a la invención;

10 Figura 2: una representación en corte a través del bastidor de cadena de oruga de la figura 1 en la zona de la superficie de contacto entre el rodillo de rodadura y el eslabón de la cadena de oruga;

Figura 3: un esquema de los contornos de las superficies de rodadura de las ruedas de rodadura y de la cadena de oruga;

Figura 4: un esquema del contorno de las superficies de rodadura de la cadena de oruga;

Figura 5: un esquema del contorno de las superficies de rodadura del rodillo de rodadura;

15 Figura 6: diversos esquemas de los contornos de la superficie de contacto durante diferentes condiciones de funcionamiento;

Figura 7: una vista global sobre posibles construcciones de la cadena de oruga de un bastidor de cadena de oruga; y

Figura 8: un ejemplo de ejecución alternativo de un eslabón de la cadena de oruga con superficies de rodadura separadas.

20 La figura 1 muestra una vista lateral del accionamiento de la cadena de oruga conforme a la invención para una máquina para el movimiento de tierras o bien para una grúa sobre cadenas de oruga. El accionamiento de la cadena de oruga representado está fijado al tren de rodadura de la máquina de trabajo y tiene la función de hacer avanzar la máquina.

25 La construcción del bastidor comprende un piñón 4 accionado, el cual se acciona para el desplazamiento de avance mediante un accionamiento adecuado y montado en el tren de rodadura. En el extremo del accionamiento de la cadena de oruga, de la izquierda en la representación, se encuentra la corona directriz 1, sobre cuya circunferencia corre la cadena de oruga. La corona directriz 1 se ocupa de que la cadena de oruga tenga una tensión adecuada, lo cual se consigue mediante el alojamiento móvil de la corona directriz 1 en el tren de rodadura. La cadena de oruga corre sobre los rodillos de soporte 5 montados en el borde superior del carro superior, para proteger adecuadamente la cadena de oruga y evitar una combadura.

30 Al nivel del suelo, a lo largo de la superficie de contacto están proporcionados seis rodillos de rodadura 3, para aplicar uniformemente el peso de la máquina, las cargas (por ejemplo las fuerzas del equipo) o bien la presión de compresión, a través de la superficie de contacto al terreno. En el ejemplo de ejecución mostrado, los rodillos de rodadura 3 están fijados uniformemente distanciados entre el piñón 4 y la corona directriz 1. Por lo demás, son concebibles divergencias en la cantidad como también en referencia a la distancia entre sí de los rodillos de rodadura 3. La cadena de oruga está compuesta de eslabones de la cadena de oruga 2 individuales, los cuales están fijados entre sí de manera articulada mediante uniones por pernos.

35 La figura 2 muestra una representación en corte de un rodillo de rodadura 3 individual, transversalmente con respecto a la dirección de marcha, el cual rueda sobre un eslabón de la la cadena de oruga 2. Se pueden observar dos superficies de rodadura 31, 32 separadas, del rodillo de rodadura 3 con idéntico diámetro e idéntico ancho de superficie. Ambas superficies de rodadura 31, 32 corren durante el desplazamiento de avance del vehículo a lo largo del lado interno de los eslabones de la cadena de oruga 2 individuales, o sea que son soportadas por superficies 21, 22 definidas sobre el lado interno de los eslabones de la cadena de oruga 2.

40 El collar central 30 del rodillo de rodadura 3 sirve para la conformación de una rueda de guía con un diámetro aumentado en comparación con las superficies de rodadura 31, 32. El collar central engancha en el rebaje 25 del eslabón de la cadena de oruga 2 que se extiende de manera continua en la dirección longitudinal, y garantiza mediante sus flancos laterales 33, 34 que se sujetan a las paredes laterales 23, 24 del rebaje 25, un guiado apropiado de la rueda de rodadura 3 sobre la cadena de oruga.

La presente invención describe en lo sucesivo una adecuada modificación de los perfiles de las superficies de rodadura, así como opcionalmente de los flancos 33, 34, o bien de los contornos de la pared lateral 23, 24 para minimizar lo más posible las cargas resultantes para la cadena de oruga y los rodillos de rodadura 3. La modificación de los contornos de las superficies de rodadura se explica a continuación en base a la representación de la figura 3, la cual esquematiza una parte de la superficie de rodadura 31 derecha del rodillo de rodadura 3, así como la superficie de rodadura 21 correspondientemente asignada del eslabón de la cadena de oruga 2.

En lo sucesivo, el perfil transversal del eslabón de la cadena de oruga 2, o sea el ancho total de la superficie de rodadura 21 transversal a la dirección de marcha se indica como $P_{Horizontal}$. Dicha superficie de rodadura se subdivide en una parte lineal $P3_{Horizontal}$, es decir, una parte con un contorno de superficie superior rectilínea, así como en una parte convexa $P2_{Horizontal}$, es decir, en una parte con un desarrollo de contorno convexo. La parte convexa $P2_{Horizontal}$, ocupa la zona izquierda del borde de la superficie de rodadura $P_{Horizontal}$ total y limita a continuación con el rebaje 25. La superficie de rodadura 21 resultante, es decir el ancho total del perfil transversal $P_{Horizontal}$ se corresponde a continuación con la sumatoria de la parte lineal y convexa $P2_{Horizontal} + P3_{Horizontal}$.

Se puede observar, además, que a causa de la parte convexa $P2_{Horizontal}$ aparece un desplazamiento en altura de la superficie de rodadura con respecto a la parte lineal $P3_{Horizontal}$, el cual adquiere un valor de $P2_{Vertical}$. El valor máximo $P2_{Vertical}$ se presenta por consiguiente en el extremo interno de la parte convexa $P2_{Horizontal}$. La transición del perfil $P_{Horizontal}$ transversal a la pared lateral 23 se realiza mediante una esquina redondeada con un radio constante, cuya longitud transversal está indicada con $P1_{Horizontal}$. Lo mismo rige para el borde externo de la superficie de rodadura 21 con la longitud transversal $P4_{Horizontal}$. Las zonas $P4_{Horizontal}$ y $P1_{Horizontal}$ pueden estar realizadas también de manera alternativa convexas, particularmente con forma de arco o de arco carpanel. La zona sombreada representa la zona de radio admisible de la parte convexa $P2_{Horizontal}$. La parte convexa $P2_{Horizontal}$ puede comprender un radio constante, estar moldeada con forma de arco/arco complejo.

La figura 3 muestra, además, el perfil del contorno de la superficie de rodadura 31 del rodillo de rodadura 3 que rueda sobre la descrita superficie de rodadura. También este perfil transversal $R_{Horizontal}$ está compuesto de una parte lineal $R2_{Horizontal}$ y de una parte convexa $R3_{Horizontal}$. Aquí, la parte convexa está proporcionada en la zona externa del borde del perfil transversal $R_{Horizontal}$. El igualmente resultante desplazamiento en altura del perfil transversal, se indica con el valor $R3_{Vertical}$, el cual se mide en la zona externa del extremo del perfil convexo $R3_{Horizontal}$. Como en el caso del eslabón de la cadena de oruga 2, aquí la transición hacia el flanco lateral 35 externo también está realizada de manera redondeada, la longitud transversal del redondeo se indica como $R4_{Horizontal}$. La transición de la parte lineal $R2_{Horizontal}$ hacia el flanco lateral 33 del collar central se realiza con un radio constante; en donde la longitud transversal de la transición está indicada con $R1_{Horizontal}$. Las superficies de rodadura 22, 32 paralelas presentan simetría axial. Las zonas $R4_{Horizontal}$ y $R1_{Horizontal}$ pueden estar realizadas también de manera alternativa convexas, particularmente con forma de arco o de arco complejo. La zona sombreada representa la zona de radio admisible de la parte convexa $R3_{Horizontal}$. La parte convexa $R3_{Horizontal}$ puede comprender un radio constante, estar moldeada con forma de arco/arco complejo. El rodillo de rodadura presenta preferentemente simetría axial, al menos con referencia a la conformación del collar central 30 y de las superficies de rodadura 31, 32.

El diseño dimensional de las partes lineales o convexas de las respectivas superficies de rodadura 21, 22, 31, 32 se determina con las siguientes fórmulas:

$$\frac{1}{10} \cdot R_{Horizontal} < R2_{Horizontal} < \frac{9}{10} \cdot R_{Horizontal}$$

$$R3_{Horizontal} = R_{Horizontal} - R2_{Horizontal}$$

$$\frac{1}{500} \cdot R_{Horizontal} < R3_{Vertical} < \frac{1}{10} \cdot R_{Horizontal}$$

$$P_{Horizontal} \geq R_{Horizontal}$$

$$P2_{Horizontal} \leq R2_{Horizontal}$$

$$P3_{Horizontal} = P_{Horizontal} - P2_{Horizontal}$$

$$\frac{1}{500} \cdot P_{Horizontal} < P2_{Vertical} < \frac{1}{10} \cdot P_{Horizontal} \cdot$$

$$R1_{Horizontal} \leq 20mm$$

$$R4_{Horizontal} \leq 20mm$$

$$P1_{Horizontal} \leq 20mm$$

$$P4_{Horizontal} \leq 20mm$$

5 Sin embargo, de acuerdo con la presente invención, no sólo las superficies de rodadura 21, 22, 31, 32 deben ser modificadas, sino también el contorno del collar central 30 del rodillo de rodadura 3, así como el correspondiente rebaje 25 del eslabón de la cadena de oruga 2.

10 La conformación concreta del flanco lateral del rebaje 25 se deduce de la figura 4. A los fines de simplificar, el índice "Horizontal" fue omitido en la representación de la figura. Allí, se puede observar que en la zona de transición P1 de la parte convexa P2 hacia la pared lateral 23 se conecta una parte lineal P6, la cual desemboca mediante la zona curvada en la base del rebaje 25. La zona P7 también puede ser una curva con un radio constante o estar realizada con forma de arco complejo. La parte lineal P6 está inclinada en el ángulo P_α con respecto a la vertical 50.

15 El flanco lateral 33 del collar central 30 del rodillo de rodadura 3 está representado en la figura 5. La parte lineal R2 de la superficie de rodadura 3 se fusiona mediante la esquina R1 redondeada a una parte lineal R6 del flanco lateral 33 del collar central 30. A la parte lineal R6 se conecta una primera parte convexa R7, la cual se fusiona nuevamente con una parte lineal R8 y finalmente termina en la parte convexa R9, la cual limita directamente con la cúpula del collar central 30. Las zonas convexas R6, R8 pueden presentar un radio curvado constante o también estar realizadas con forma de arco compleja.

20 Se puede observar, además, que las partes lineales R6, R8 adoptan diferentes ángulos de inclinación R_β , R_α con respecto a una vertical 50. El ángulo de inclinación R_α de la parte lineal R6 está seleccionado menor que el ángulo de inclinación R_β de la parte lineal R8. Las especificaciones para el diseño dimensional de los correspondientes ángulos de inclinación se determinan de la siguiente manera:

$$0^\circ < R_\alpha < 30^\circ$$

$$0^\circ < R_\beta < 50^\circ$$

El ángulo de inclinación P_α de la parte lateral 23 del eslabón de la cadena de oruga 2 por lo general se dimensiona con los mismos valores que el ángulo de inclinación R_α del rodillo de rodadura 3.

25 Las ventajosas propiedades de funcionamiento características del contorno modificado del rodillo de rodadura 3, así como del eslabón de la cadena de oruga 2 se muestran en las representaciones de las figuras 6a, 6b, 6c. La representación de la figura 6a muestra una sección transversal a través de la superficie de contacto de la rueda de rodadura 3 y del eslabón de la cadena de oruga 2. El rodillo de rodadura 3 se encuentra allí centrado sobre el eslabón de la cadena de oruga 2, o sea el collar central 30 se engancha de manera central en el rebaje 25.

30 Las siguientes ejecuciones se realizan en el ejemplo de las superficies de rodadura 21, 31, pero valen igualmente para las superficies de rodadura 22, 32 a causa de la ejecución de simetría axial del eslabón de la cadena de oruga 2 o del rodillo de rodadura 3. La superficie de contacto principal entre el rodillo de rodadura 3 y el eslabón de la cadena de oruga 2 se obtiene por el contacto de ambas partes lineales R2, P3. Mediante las partes convexas R3, P2 se aumenta la distancia entre ambas superficies de rodadura en estas zonas. Así, resulta una superficie de contacto óptima entre ambos componentes, que permite un flujo de fuerza óptima. Consecuentemente, se puede evitar la aparición de cargas máximas puntuales.

35 La figura 6b muestra una situación de funcionamiento en la cual el rodillo de rodadura 3 reposa, desplazado lateralmente, sobre el eslabón de la cadena de oruga 2. Por ello, el flanco lateral 33 derecho del collar central 30 descansa en la pared lateral 23 del rebaje 25. Además, a través influencias externas, la cadena de oruga se

5 presiona hacia arriba del lado representado a la derecha en el dibujo, de modo que el rodillo de rodadura 3 corre inclinadamente sobre la cadena de oruga y la superficie de rodadura 32 izquierda se levanta de la superficie de rodadura 22 del eslabón de la cadena de oruga. A causa de la modificación del contorno conforme a la invención con partes convexas P2, R3, la superficie de rodadura 31 puede rodar hacia la derecha sobre la superficie de rodadura 21 sin que esto ocasione cargas máximas sobre la superficie de rodadura 21. La parte convexa R3 hace contacto con la parte lineal P3 del eslabón de la cadena de oruga 2. El diseño dimensional concreto de la parte convexa R3 está seleccionado en este caso de modo que la presión de compresión resultante no excede, o sólo levemente, la presión de compresión regular de la situación de funcionamiento conforme a la figura 6a.

10 En la figura 6c el collar central 30 está desplazado hacia la izquierda y a causa de la naturaleza del lugar de trabajo, la cadena de oruga se presiona hacia arriba en la dirección del rodillo de rodadura 3 del lado izquierdo. También aquí, el contorno convexo de las dos superficies de rodadura 21, 31 se ocupa de una carga uniforme y de un contacto, el rodillo de rodadura está en contacto con la parte convexa P2 del eslabón de la cadena de oruga 2 mediante la parte lineal R2.

15 Durante el funcionamiento, eventualmente, el rodillo de rodadura 3 puede perder por completo el contacto con el eslabón de la cadena de oruga 2. La conformación concreta de la zona R8, particularmente la entrada más puntiaguda del collar central 30, permite, a causa del mayor ángulo de inclinación R_{β} del collar central 30, una nueva intervención fiable del collar central 30 en el rebaje 25. Al comienzo de la intervención, la zona R8 contacta la zona P1 del eslabón de la cadena de oruga.

20 Otra ventaja de la ejecución conforme a la invención consiste en que las partes lineales P6 y R6 del eslabón de la cadena de oruga 2 o bien del rodillo de rodadura 3 están en paralelo entre sí, y con ello permiten un contacto plano entre el collar central y la pared lateral del rebaje 25. De esta manera, se puede limitar aún más el desgaste que se presenta en esta zona.

25 La figura 7 muestra diferentes construcciones de cadena de oruga, en las cuales las vías de rodadura 21, 22 que se extienden en paralelo están compuestas de los eslabones de la cadena de oruga 2 individuales de diferentes maneras. La figura 7a muestra un diseño asimétrico de las vías de rodadura de un eslabón de la cadena de oruga 2 individual. De esta manera, se consigue que las ranuras de transición entre los eslabones de la cadena de oruga 2 individuales se encuentren desplazadas en la dirección longitudinal, para disminuir las vibraciones mientras ruedan las ruedas de rodadura 3. La figura 7b muestra un diseño simétrico, con eslabones de la cadena de oruga 2 simétricos, o bien, idénticos. La variante de la figura 7c muestra una leve modificación con respecto al diseño simétrico de la figura 7b. En este caso, si bien las superficies de contacto 21, 22 individuales de un eslabón de la cadena de oruga individual están diseñadas de manera idéntica, están sin embargo levemente desplazadas en la dirección de rodadura a fin de lograr las mencionadas ventajas del diseño asimétrico. Sin embargo, para todas las variantes de las figuras 6a hasta 6c, mediante la modificación del contorno conforme a la invención se puede reducir notablemente el desgaste que se presenta en los eslabones de la cadena de oruga 2.

35 La figura 8 muestra otro ejemplo de ejecución, cuya superficie de contacto está subdividida en dos o más segmentos de la superficie de contacto P_{RP1} a P_{RPX} . La superficie de contacto 31 del rodillo de rodadura 3 roda entonces simultáneamente sobre dos o más vías de rodadura P_{RP1} , P_{RP2} , P_{RPX} . La parte lineal de la superficie de contacto 21 se divide en este caso en partes lineales P_{31} , P_{32} , P_{3X} de los segmentos de la superficie de contacto P_{RP1} a P_{RPX} . A ambos lados de la parte lineal de un segmento de superficie de contacto se conectan partes convexas P_2 , P_{RP12} , $P_{RP21, \dots}$, P_{RPX2} , P_{RPX1} , P_4 .

40

REIVINDICACIONES

1. Bastidor de cadena de oruga para una máquina de trabajo con una cadena de oruga, que comprende al menos una vía de rodillos, particularmente dos vías de rodillos extendidas en paralelo, sobre cuyas superficies de rodadura (21, 22), durante el funcionamiento de la cadena de oruga, se puede desplazar al menos un rodillo de rodadura (3) del bastidor de cadena de oruga,

caracterizado porque,

las superficies de rodadura (21, 22) de al menos una vía de rodillos de la cadena de oruga presentan un perfil transversal con un contorno convexo en la zona del borde interna y un contorno lineal en la zona del borde ubicada a continuación por fuera, y la superficie de rodadura (31, 32) que rueda allí, de al menos un rodillo de rodadura (3) presenta un perfil transversal con un contorno convexo en la zona del borde dispuesta por fuera y un contorno lineal en la zona del borde interna ubicada a continuación; en donde la zona del contorno de la superficie de rodadura convexa de la vía de rodillos está ubicada en oposición a la zona del contorno de la superficie de rodadura lineal del rodillo de rodadura (3), y la zona de contorno de la superficie de rodadura convexa del rodillo de rodadura (3) está ubicada en oposición a la zona del contorno de la superficie de rodadura lineal de la vía de rodillos; y en donde la superficie de contacto principal entre la superficie de rodadura (31, 32) del rodillo de rodadura (3) y la superficie de rodadura (21, 22) de la vía de rodillos se logra por el contacto de las zonas de contorno lineales.

2. Bastidor de cadena de oruga según la reivindicación 1, caracterizado porque el contorno convexo de la rueda de rodadura (3) y/o de la cadena de oruga tiene forma de arco y/o forma compleja de arco.

3. Bastidor de cadena de oruga según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la longitud $R_{Horizontal}$ del perfil transversal de la superficie (31, 32) sobre la que roda al menos un rodillo de rodadura (3) está compuesta de una parte lineal $R2_{Horizontal}$ y de una parte convexa $R3_{Horizontal}$; en donde es válido:

$$\frac{1}{10} \cdot R_{Horizontal} < R2_{Horizontal} < \frac{9}{10} \cdot R_{Horizontal}$$

con

$$R3_{Horizontal} = R_{Horizontal} - R2_{Horizontal}$$

4. Bastidor de cadena de oruga según la reivindicación 3, caracterizado porque por el contorno convexo de la parte convexa $R3_{Horizontal}$ ocurre un desplazamiento en altura $R3_{Vertical}$ del lado del borde del perfil transversal $R_{Horizontal}$ con respecto al contorno lineal $R2_{Horizontal}$ del perfil transversal $R_{Horizontal}$; en donde es válido:

$$\frac{1}{500} \cdot R_{Horizontal} < R3_{Vertical} < \frac{1}{10} \cdot R_{Horizontal}$$

5. Bastidor de cadena de oruga según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la longitud $P_{Horizontal}$ del perfil transversal de al menos una superficie de rodadura (21, 22) de la cadena de oruga está compuesta de una parte lineal $P3_{Horizontal}$ y de una parte convexa $P2_{Horizontal}$; en donde es válido:

$$P3_{Horizontal} = P_{Horizontal} - P2_{Horizontal}$$

6. Bastidor de cadena de oruga según la reivindicación 5, caracterizado porque por el contorno convexo de la parte convexa $P2_{Horizontal}$ ocurre un desplazamiento en altura $P2_{Vertical}$ del lado del borde del perfil transversal $P_{Horizontal}$ con respecto al contorno lineal $P3_{Horizontal}$ del perfil transversal $P_{Horizontal}$; en donde es válido:

$$\frac{1}{500} \cdot P_{Horizontal} < P2_{Vertical} < \frac{1}{10} \cdot P_{Horizontal}$$

7. Bastidor de cadena de oruga según una de las reivindicaciones precedentes 6 ó 7, caracterizado porque para las relaciones de las superficies de rodadura (21, 22) de la cadena de oruga y de la superficie de rodadura (31, 32) de los rodillos de rodadura (3) es válido lo siguiente:

$$P_{Horizontal} \geq R_{Horizontal},$$

$$P2_{Horizontal} \leq R2_{Horizontal},$$

- 5 8. Bastidor de cadena de oruga según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque al menos una superficie de rodadura (21, 22) de la cadena de oruga se subdivide en dirección transversal en una pluralidad de segmentos de la superficie de rodadura con una parte lineal; en donde preferentemente a ambos lados de las partes lineales se conectan partes convexas.
9. Bastidor de cadena de oruga según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el al menos un rodillo de rodadura (3) comprende un collar central (30) para el guiado del rodillo de rodadura (3) sobre la cadena de oruga; en donde los flancos laterales (33, 34) del collar central (30) presentan al menos por secciones un contorno convexo en dirección radial.
- 10 10. Bastidor de cadena de oruga según la reivindicación 9, caracterizado porque el perfil de flanco (33, 34) presenta un contorno alternadamente lineal y convexo en la dirección radial.
11. Bastidor de cadena de oruga según la reivindicación 10, caracterizado porque el flanco lateral (33, 34) comprende al menos dos secciones lineales, las cuales están separadas al menos por una parte convexa; en donde las partes lineales presentan preferentemente diferentes ángulos de inclinación con respecto a la vertical, preferentemente entre 0° y 50°, o bien entre 0°y 30°; en donde de manera ideal la parte lineal ubicada cercana a la cúpula del collar central presenta una inclinación más pronunciada.
- 15 12. Bastidor de cadena de oruga según la reivindicación 9 a 11, caracterizado porque la pared lateral (23, 24) opuesta al rebaje (25) de la cadena de oruga que aloja al collar central (30) presenta al menos por secciones un contorno convexo, particularmente compuesto de una parte lineal y una parte convexa.
- 20 13. Bastidor de cadena de oruga según la reivindicación 12, caracterizado porque la parte lineal de la pared lateral (23, 24) del rebaje (25) está inclinada con respecto a la vertical, particularmente en un ángulo idéntico a la parte lineal opuesta del flanco lateral (33, 34) del collar central (30).
14. Máquina de trabajo, particularmente una excavadora sobre cadenas de oruga o una grúa sobre cadenas de cadena de oruga, con un bastidor de cadena de oruga según una de las reivindicaciones precedentes.

25

Fig.1

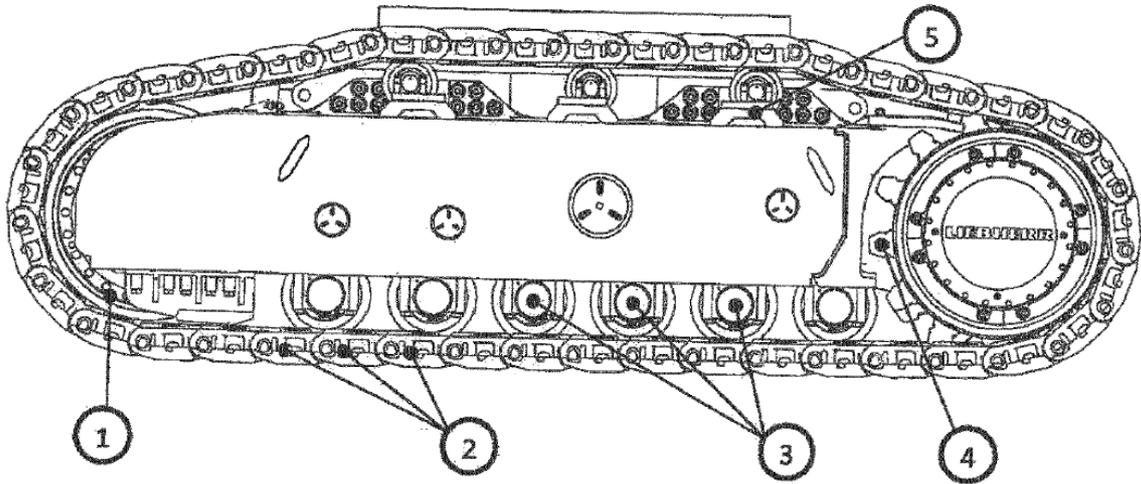


Fig.2

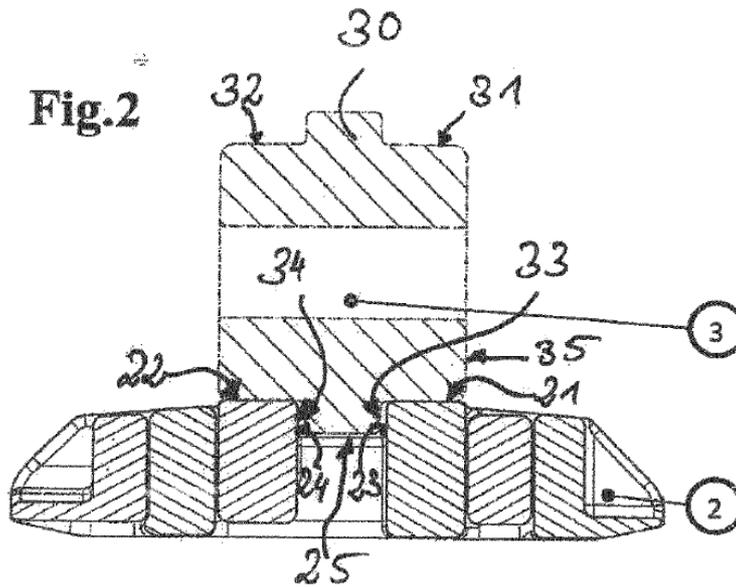


FIG. 3

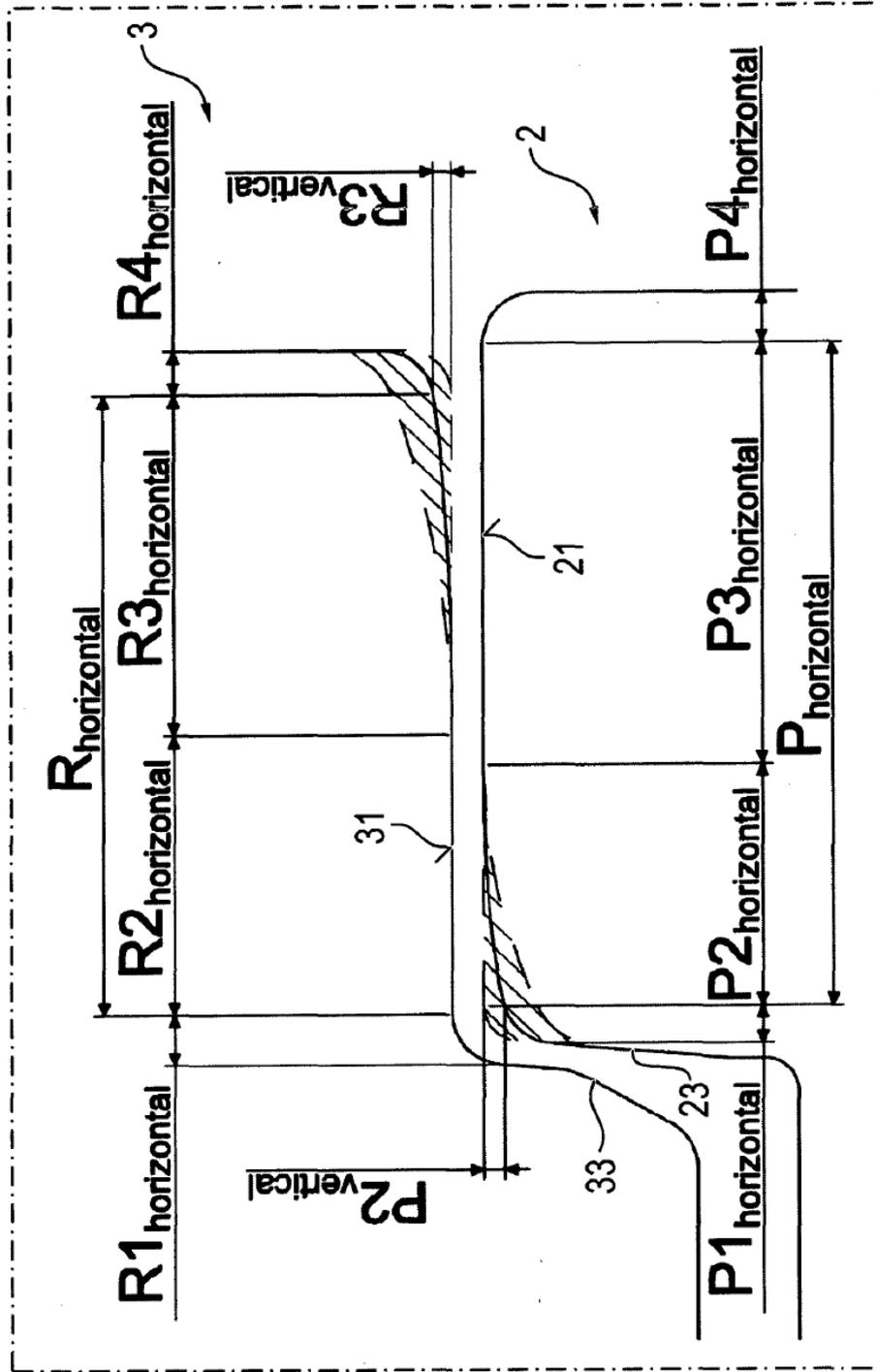


FIG. 4

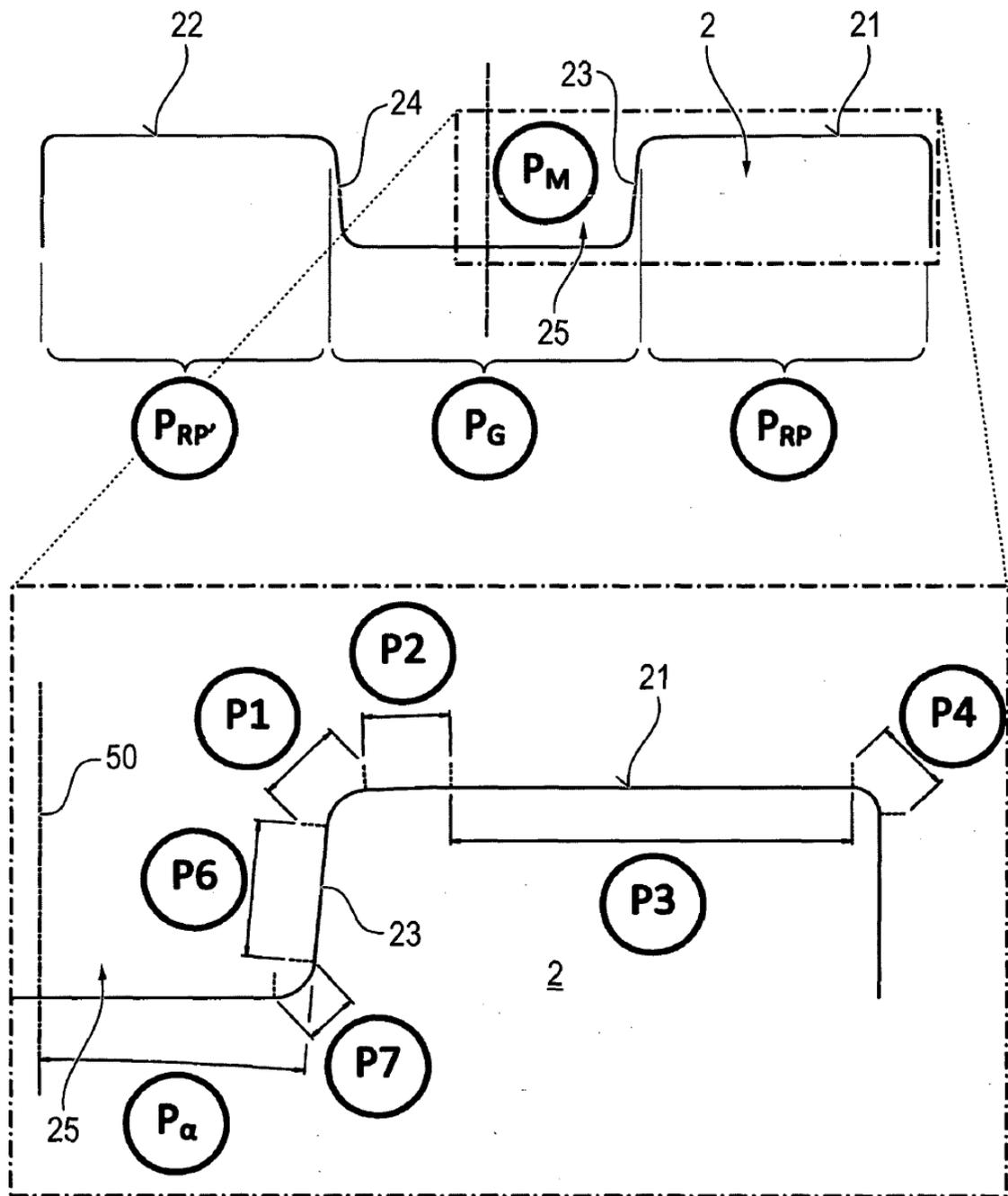


FIG. 5

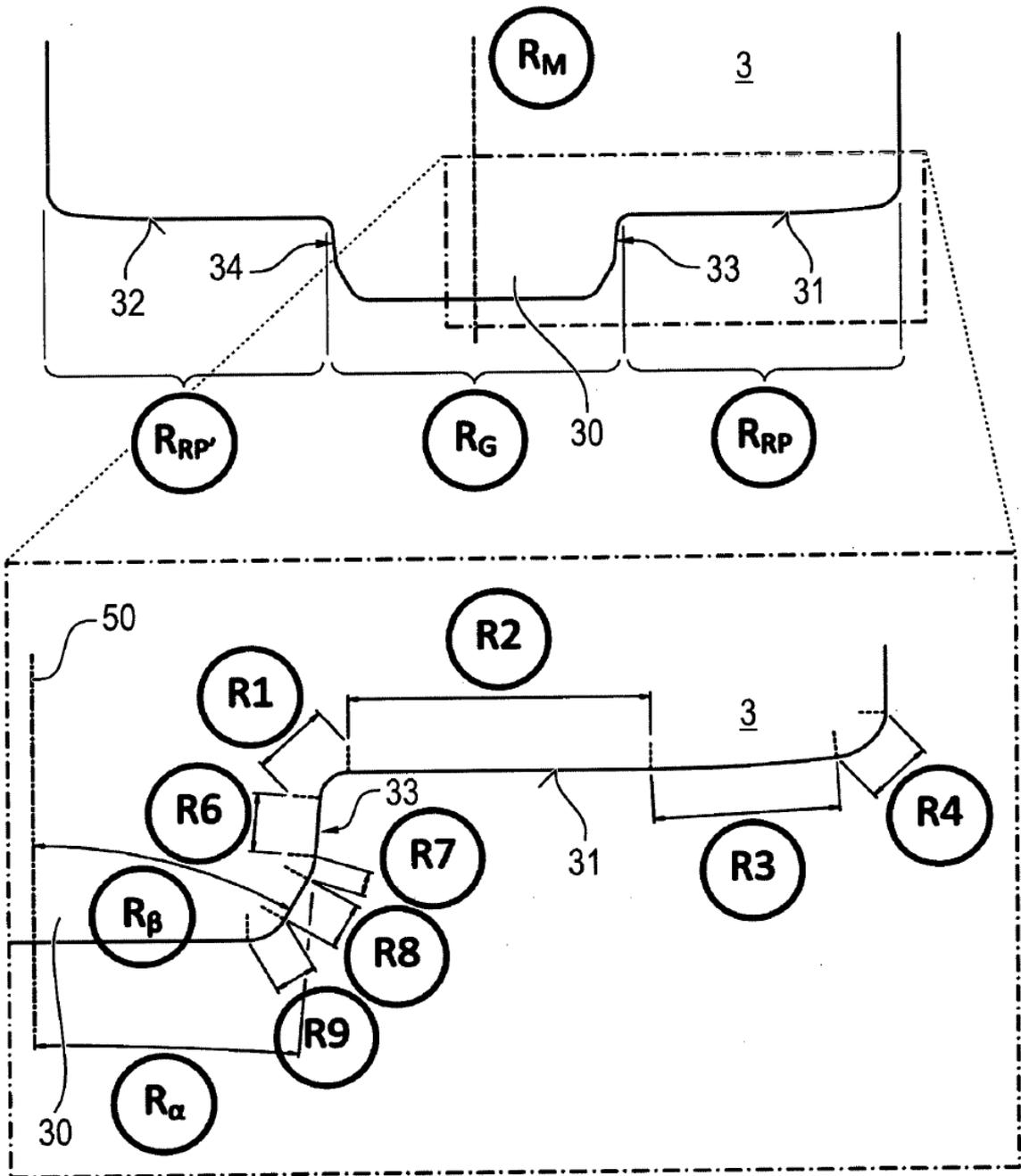


Fig.6a

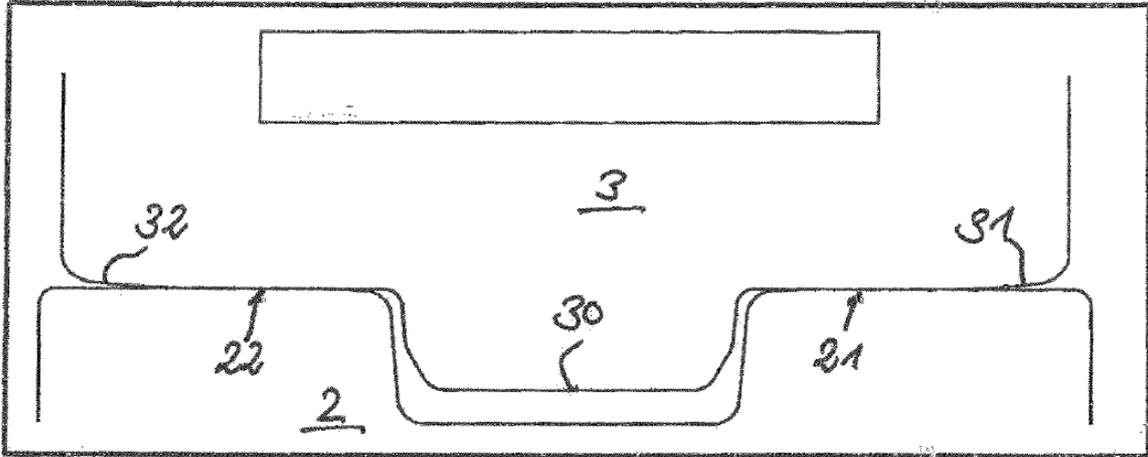


Fig.6b

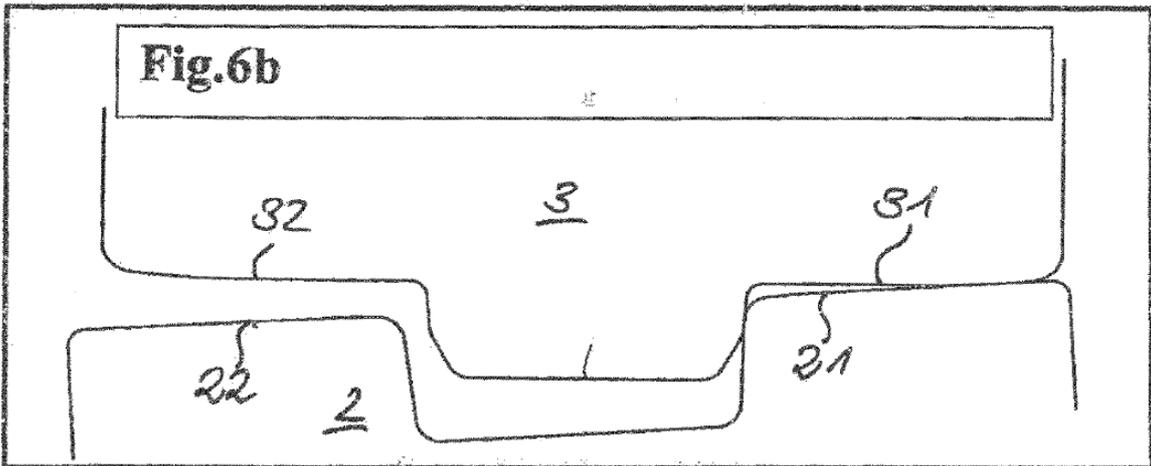


Fig.6c

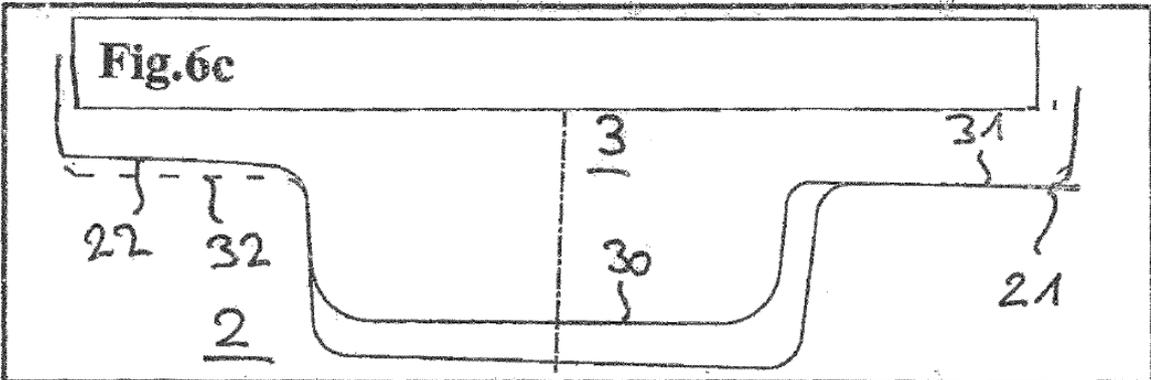


Fig.7a

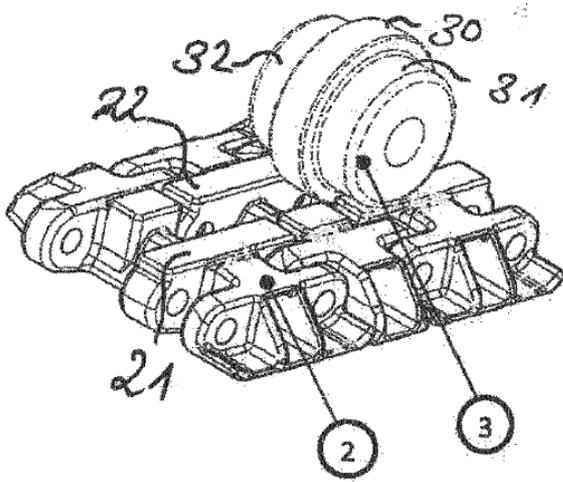


Fig.7b

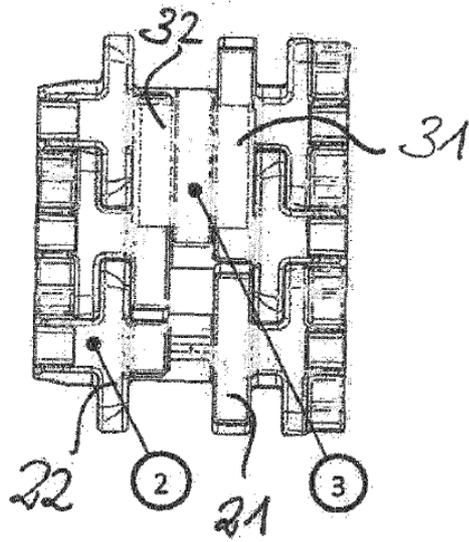
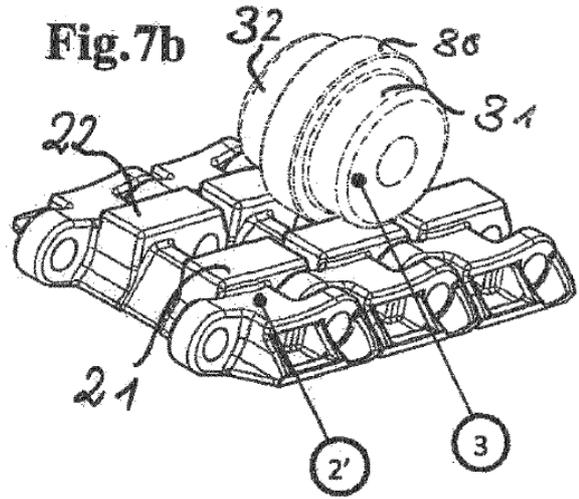


Fig.7c

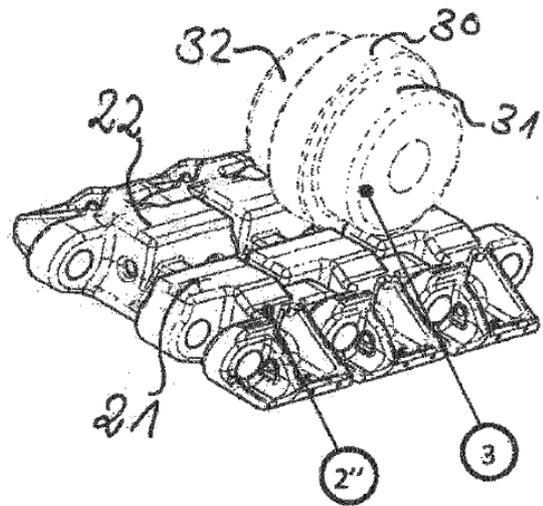


FIG. 8

