

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 908 236**

51 Int. Cl.:

G01M 17/10 (2006.01)

G01B 11/24 (2006.01)

G01B 5/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.03.2016 PCT/DE2016/000132**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.09.2017 WO17157358**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.03.2016 E 16721063 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.12.2021 EP 3430370**

54 Título: **Procedimiento para la medición y el cálculo de parámetros geométricos de las ruedas de un juego de ruedas para vehículos ferroviarios**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.04.2022

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

NAUMANN, HANS J. y
NAUMANN, JOHN OLIVER

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 908 236 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 la medición y el cálculo de parámetros geométricos de las ruedas de un juego de ruedas para vehículos ferroviarios

5 La invención se refiere a un procedimiento para la medición y el cálculo de parámetros geométricos de las ruedas de un juego de ruedas para vehículos ferroviarios, en el que el juego de ruedas que ha de ser evaluado se soporta de forma giratoria en una máquina de mecanizado de juegos de ruedas o en un sistema de diagnóstico de juegos de ruedas y en el que, durante un movimiento rotatorio de este juego de ruedas, se determinan valores de medición para una medición de perfil con respecto a un desgaste de perfil que ha de ser detectado.

10 Los juegos de ruedas de vehículos ferroviarios están sujetos a una obligación de mantenimiento que depende principalmente del kilometraje y, por lo tanto, deben ser revisados regularmente y, dado el caso, ser reparados en función de sus condiciones de uso concretas. Estas reparaciones habitualmente se realizan como mecanizado con arranque de virutas para el reperfilado de las ruedas usando máquinas de mecanizado de ruedas, que se conocen en diferentes formas de construcción.

15 Las realizaciones móviles son ventajosas para su uso en flotas de vehículos pequeñas que han de ser revisadas en diferentes ubicaciones. Para existencias de vehículos más grandes (por ejemplo, en plantas ferroviarias), se utilizan principalmente máquinas instaladas fijamente.

20 Del documento EP0332823A2 se conoce a este respecto un torno sobre el suelo para el mecanizado de un juego de ruedas desmontado de un vehículo ferroviario. Los documentos DE102005001220B4 y DE202007016469U1, en cambio, describen tornos bajo suelo para juegos de ruedas, en los que los juegos de ruedas permanecen montados durante el mecanizado en el vehículo ferroviario que se hace rodar pasando encima del torno bajo suelo para juegos de ruedas en la posición de mecanizado.

25 Independientemente de la realización concreta de la máquina de mecanizado de juegos de ruedas, los parámetros geométricos de las ruedas de un juego de ruedas deben determinarse primero con gran precisión antes de poder realizar el mecanizado con arranque de virutas en sí, con el fin de lograr a ser posible un reperfilado óptimo para otro período de uso. Para ello, ya se han propuesto diversas soluciones.

30 Por ejemplo, el documento DE202005018753U1 describe un dispositivo de medición para la comprobación geométrica de juegos de ruedas, en el que los juegos de ruedas se reciben de forma giratoria en un dispositivo y a través de varios sensores se detectan desviaciones de concentricidad de las partes centrales del árbol.

35 Del documento EP0228500A2 se conoce una solución técnica para la medición sin contacto de un juego de ruedas, en la que varias cámaras CCD están en conexión activa con una unidad de evaluación central para el análisis de imágenes y la evaluación. Mediante la comparación de las imágenes tomadas del perfil de rueda con imágenes de referencia depositadas previamente, es posible realizar evaluaciones cualitativas con respecto a diversos parámetros geométricos.

40 Según el documento ES10102673A1, un carro de medición se mueve paralelamente a una rueda de un juego de ruedas, movido a través de un trayecto de medición. Desde el carro de medición se dirige un rayo de medición hacia la banda de rodadura de la rueda que ha de ser medida. Se detecta el rayo de medición reflejado y a partir de ello se determina la distancia con respecto a la banda de rodadura. Se calculan las desviaciones con respecto a un contorno ideal y se crea un perfil de estado del contorno concreto frente a los parámetros óptimos.

45 Aunque además de las referencias mencionadas anteriormente se conocen otras muchas soluciones técnicas, sigue siendo habiendo necesidad de desarrollo en cuanto a la medición de parámetros geométricos en juegos de ruedas, lo que se debe, en particular, a los requisitos de seguridad para el uso de vehículos ferroviarios en la gama de alta velocidad.

50 La invención tiene el objetivo de complementar los procedimientos de medición ya disponibles en los sistemas conocidos de mecanizado y diagnóstico de juegos de ruedas, de tal manera que puedan ser adquiridos y evaluados parámetros geométricos adicionales. En concreto, deben integrarse como nuevas funciones de medición especialmente procedimientos para la medición y el cálculo de la conicidad equivalente y la concentricidad de un juego de ruedas. Se parte de que las características de concentricidad de una rueda o un juego de ruedas pueden ser evaluadas por la posible presencia de polígonos.

55 El objetivo se consigue de tal forma que para determinar la conicidad equivalente partiendo de un plano de círculo de medición y en ángulo recto a este plano de círculo de medición hacia ambos lados y respectivamente a la misma distancia con respecto al plano de círculo de medición son registrados valores de medición, cada punto de medición de los cuales ocupa coordenadas del eje X y del eje Z. La adquisición de los valores de medición se realiza con el sistema de control presente en la máquina de mecanizado de juegos de ruedas o en el sistema de diagnóstico de juegos de ruedas, como exploración punto por punto e incluyendo la medición de perfil para la rueda izquierda y la

5 rueda derecha del juego de ruedas. Tras la adquisición de datos, los valores de medición registrados son evaluados en cuanto a si los perfiles de rueda torneados izquierdo y derecho se encuentran juntos en un ángulo correcto con respecto al perfil teórico del carril. Los datos siguen siendo procesados de tal forma que es realizada una interpolación por un algoritmo con respecto a los datos originales. Después, es calculada la conicidad equivalente y, a continuación, son visualizados y almacenados los resultados de medición.

10 En cuanto a la determinación de la característica de concentricidad (polígono), el objetivo se consigue de tal forma que los valores de la circunferencia de rueda son registrados preferiblemente en el plano de círculo de medición, ocupando cada punto de medición coordenadas del eje X y del eje C. La adquisición de los valores de medición se produce con el sistema de control presente en la máquina de mecanizado de juegos de ruedas o el sistema de diagnóstico de juegos de ruedas y se realiza como exploración punto por punto e incluyendo la medición de excentricidad radial para la rueda izquierda y la rueda derecha del juego de ruedas. Tras el registro de valores de medición, los datos registrados en la rueda izquierda y en la rueda derecha del juego de ruedas son procesados siendo filtrados por un algoritmo y siendo determinadas y evaluadas la amplitud y la ondulación del polígono. A 15 continuación, son visualizados y almacenados los resultados de medición obtenidos.

20 Con la solución técnica según la invención, se proporcionan dos procedimientos para la medición y el cálculo de la conicidad equivalente, así como de la característica de concentricidad de un juego de ruedas, que están concebidos como funciones de medición adicionales para sistemas conocidos de mecanizado de juegos de ruedas y de diagnóstico de juegos de ruedas, independientemente de la realización concreta de los respectivos sistemas en versión bajo el suelo, sobre el suelo o móvil. Al tener en cuenta estos parámetros adicionales relativos a la geometría del juego de ruedas, se cumplen especialmente los requisitos actuales de seguridad de los trenes de alta velocidad.

25 Una ventaja particular es que las nuevas funciones relativas a la adquisición de datos, el cálculo, la visualización de resultados y las impresiones de protocolos pueden implementarse completamente en sistemas de control existentes. Estas nuevas funciones añadidas pueden activarse o desactivarse opcionalmente. Si no han sido activadas estas nuevas funciones de medición, la respectiva máquina de mecanizado de juegos de ruedas o de diagnóstico de juegos de ruedas correspondiente procesará las funciones anteriores de la forma habitual. Si están activadas las nuevas funciones de medición, estarán disponibles adicionalmente sin que resulten limitaciones de funciones de medición 30 anteriores.

35 Para la adquisición de datos relativos a la conicidad equivalente, con un segmento de programa ampliado con respecto al procedimiento de medición original se registran valores en un intervalo del plano de círculo de medición. Durante ello, el juego de ruedas gira a una velocidad circunferencial y el accionamiento de husillo (eje Z) puede ajustarse a diferentes velocidades. La exploración se realiza punto por punto por el sistema de control, ocupando cada punto datos de coordenadas del eje X y del eje Z. La medición de conicidad se realiza de forma optimizada en el tiempo e incluyendo una medición de perfil.

40 Se vigila si durante la medición de perfil (es decir, durante la medición del desgaste del perfil, que incluye la medición de conicidad) han sido registrados todos los puntos necesarios, es decir, si el número de puntos de medición es suficiente. Si se detecta un error, se inicia un diálogo con el operario para repetir esta medición y/o para diagnosticar y corregir el error.

45 El plano de círculo de medición se establece como punto de referencia. Este punto se mide o se calcula durante la adquisición de perfil en sí y la adquisición de conicidad complementaria (si el punto debe determinarse interpolando). Este es el punto base para el posterior cálculo de conicidad.

50 Se miden los valores de la rueda izquierda y los valores de la rueda derecha. Después de la adquisición de datos, los valores de medición registrados son evaluados en cuanto a si los perfiles de rueda izquierda y derecha giradas están en el ángulo correcto con respecto al perfil teórico de carril. Los datos registrados son procesados y por un algoritmo es realizada una interpolación a los datos originales. Después, es calculada la conicidad equivalente.

55 Para ello, se utiliza principalmente un procedimiento integral, y un procedimiento simplificado con respecto a este es solo secundario y está previsto como control. La medición de conicidad se realiza, por ejemplo, con tres valores por medición para una medición previa y/o una medición posterior. La conicidad simplificada comprende dos resultados, en concreto, para los discos de rueda izquierdo y derecho, y la conicidad integral comprende un resultado, en concreto, para ambos discos de rueda.

60 Estos resultados de medición se visualizan, se almacenan al menos durante un tiempo limitado y se documentan en un protocolo. El resultado disponible de esta manera es un indicador de si la conicidad equivalente entre la rueda individual o el juego de ruedas completo y el carril es funcionalmente correcta o no como trayectoria del vehículo ferroviario.

65 Para la adquisición de datos relativos a la característica de concentricidad (polígono), con un segmento de programa ampliado con respeto al procedimiento de medición original se registran valores de la circunferencia de rueda

preferiblemente en el plano de círculo de medición. El accionamiento de husillo (eje Z) puede ajustarse a diferentes velocidades. La exploración es realizada punto por punto por el sistema de control, ocupando cada punto datos de coordenadas del eje X y del eje C. Estos datos sirven para el posterior cálculo de la excentricidad radial o del polígono del disco de rueda, por lo que la determinación de la excentricidad radial forma parte de las funciones de medición ya disponibles, que se complementan con la medición de polígono. Mediante la implementación de la medición de polígono, con el registro de valores de medición se realiza directamente también la medición de excentricidad radial, por lo que para ambas mediciones se utiliza el mismo registro de datos. La medición de excentricidad radial y la determinación de polígonos se realizan de forma optimizada en el tiempo.

5
10 Se vigila si la circunferencia de rueda medida se corresponde con el diámetro de rueda medido. Esto es posible porque la medición de diámetro es independiente de la medición de polígono. Si se detecta un error, se inicia un diálogo con el operario para repetir esta medición y/o para diagnosticar y corregir el error.

15 La medición de polígono puede realizarse en diferentes variantes. Por ejemplo, esta medición puede realizarse con una sonda de medición multifunción presente en la máquina de mecanizado de juegos de ruedas o en el sistema de diagnóstico de juegos de ruedas, que está prevista por ejemplo para una medición de perfil de desgaste o una medición de diámetro. Opcionalmente, también es posible una medición de polígono con un dispositivo de medición pivotante sincrónico, que está realizado, por ejemplo, como mecanismo separado para la medición de diámetro sincrónica y para la vigilancia del resbalamiento. También en este caso son posibles dos alternativas:

20 En una primera variante, la sonda de medición multifunción, en primer lugar, se posiciona en el plano de círculo de medición. El dispositivo de medición pivotante sincrónico se pivota a la posición de trabajo. Hay que tener en cuenta que el plano de rueda de medición y, por tanto, la posición de la rueda de medición no se encuentra en el plano de círculo de medición. Sin embargo, la posición de rueda de medición debe convertirse al plano de círculo de medición. En caso de un juego de ruedas con ruedas muy desgastadas o huecas, esto eventualmente no es posible de manera exacta. Si el operario detecta tal condición, es ventajoso aplicar la siguiente segunda variante.

25
30 En esta están previstos los mismos pasos que en la primera variante. Sin embargo, se realiza una medición parcial adicional con la sonda de medición multifunción en el plano de rueda de medición. Esto es necesario para poder realizar posteriormente una conversión exacta del plano de rueda de medición al plano de círculo de medición.

35 Los valores de medición determinados a través del eje X y del eje C difieren entre el valor inicial del eje y el registro de medición en sí. En este caso, el eje C no es adquirido directamente con respecto a la posición del eje, sino con respecto a la respectiva longitud de arco. De esta manera, es posible compensar estos valores de medición, ya sea directamente durante el procesamiento de datos o posteriormente.

40 Los datos registrados son filtrados por un algoritmo y evaluados. Se determinan la amplitud y la ondulación del polígono y se comprueba si la rueda está dentro de la tolerancia requerida. Los resultados de medición se visualizan, se almacenan al menos durante un tiempo limitado y se documentan en un protocolo. El resultado disponible de esta manera es un indicador de si una rueda tiene un contorno geométrico correcto o si hay un polígono o si hay sombreados a modo de polígono que indican un polígono incipiente.

A continuación, se explica un ejemplo de realización haciendo referencia al dibujo. Muestran:

45 la figura 1 un fragmento de la zona de transición entre la rueda y el carril
la figura 2 un fragmento de una adquisición de datos a modo de ejemplo
la figura 3 un fragmento de otra adquisición de datos a modo de ejemplo

50 El procedimiento propuesto se refiere a la medición y el cálculo de parámetros geométricos de las ruedas de un juego de ruedas para vehículos ferroviarios. El juego de ruedas se soporta de forma giratoria en una máquina de mecanizado de juegos de ruedas o en un sistema de diagnóstico de juegos de ruedas. Durante un movimiento rotatorio del juego de ruedas, son determinados valores de medición para una medición de perfil con respecto a un desgaste de perfil que ha de ser detectado. Una secuencia de este tipo es conocida básicamente.

55 Sin embargo, lo esencial en el presente caso es que se determinan más parámetros de los habituales hasta ahora. Se trata de la conicidad equivalente y la característica de concetricidad, pudiendo ser evaluada esta última por la posible presencia de polígonos.

60 La **figura 1** muestra un fragmento de la zona de transición entre la rueda 1 de un juego de ruedas para un vehículo ferroviario y un carril 2 que forma la trayectoria del vehículo ferroviario. En esta representación, los elementos esenciales para el procedimiento según la invención están representados de forma estilizada.

65 Para la determinación de la conicidad equivalente, partiendo de un plano de círculo de medición MKE en un ángulo recto al mismo, son registrados valores de medición a lo largo del perfil de rueda hacia ambos lados y respectivamente a la misma distancia con respecto al plano de círculo de medición MKE. Esta zona está estilizada en la figura 1 con los signos de referencia P' y P", y el signo de referencia S designa la distancia del plano de círculo de medición MKE con respecto al dorso de rueda.

5 Cada punto de medición está determinado por coordenadas del eje X y del eje Z. La adquisición de estos valores de medición se realiza con el sistema de control presente en el lado de la máquina, como una exploración punto por punto, realizándose al mismo tiempo la medición de perfil completa, conocida de por sí. La exploración para las
 10 ruedas 1 izquierda y derecha, se inicia, por ejemplo, en la cresta de pestaña de rueda y se realiza hasta detrás del plano de círculo de medición MKE. En la figura 1, la zona de una medición de contorno del perfil está estilizada con una flecha con el signo de referencia 3. En la zona del signo de referencia 4, adicionalmente a la medición de contorno, se produce un registro progresivo de valores de medición para el cálculo de la conicidad equivalente. La exploración punto por punto se realiza, por ejemplo, con una distancia de aproximadamente 0,2 mm de punto de medición a punto de medición, registrándose por ejemplo aproximadamente 400 puntos de medición. Estos puntos están estilizados como puntos separados por encima de la flecha con el signo de referencia 3.

15 La **figura 2** muestra un fragmento de una adquisición de datos correspondiente a modo de ejemplo. La cifra superior (751.1104) indicada designa aquí la coordenada del plano de círculo de medición MKE en el eje Z. Este plano de círculo de medición MKE se establece como punto de referencia. Si este plano de círculo de medición MKE está, por ejemplo, a una distancia de 70 mm del dorso de rueda, las coordenadas del eje Z como punto de referencia son, por tanto, de 70 mm. Este punto es el punto base para el cálculo de la conicidad equivalente. El protocolo está configurado como tabla de tres columnas en las que, empezando por la izquierda, se documentan para una rueda 1 el número del punto de medición, la coordenada del punto de medición en el eje X y la coordenada del punto de medición en el eje Z.

25 Los valores de medición se registran, por ejemplo, en un intervalo de +/- 10 mm a +/- 40 mm con respecto al plano de círculo de medición MKE. Durante la adquisición de valores de medición, el accionamiento de husillo (eje Z) es ajustado preferiblemente a la máxima velocidad posible y el juego de ruedas es movido, por ejemplo, a una velocidad circunferencial de 5 m x min-1.

30 Se miden los valores de las ruedas 1 izquierda y derecha. Después de la adquisición de datos, los valores de medición registrados son evaluados en cuanto a si los perfiles de rueda izquierdo y derecho girados están juntos en el ángulo correcto con respecto al perfil teórico del carril. Los datos registrados son procesados posteriormente y es realizada una interpolación por un algoritmo con respecto a los datos originales. Después, es calculada la conicidad equivalente y, a continuación, son visualizados y almacenados los resultados de medición.

35 Para la determinación de la característica de concentricidad (polígono), son registrados los valores de la circunferencia de rueda en el plano de círculo de medición MKE. Cada punto de medición está determinado por las coordenadas del eje X y del eje C. También el registro de estos valores de medición se realiza con el sistema de control presente en el lado de la máquina, como exploración punto por punto, realizándose al mismo tiempo una medición de excentricidad radial conocida de por sí. La exploración se realiza para las ruedas 1 izquierda y derecha del juego de ruedas. La exploración punto por punto se realiza, por ejemplo, con una distancia de aproximadamente 0,5° de punto de medición a punto de medición, registrándose, por ejemplo, aproximadamente 720 puntos de medición.

45 La **figura 3** muestra un fragmento de una adquisición de datos correspondiente a modo de ejemplo. Esta está configurada como tabla de tres columnas en las que, empezando por la izquierda, para una rueda 1 se documenta el número del punto de medición, la coordenada del punto de medición en el eje X y la coordenada del punto de medición en el eje C.

Durante la adquisición de valores de medición, el accionamiento de husillo (eje Z) se ajusta preferiblemente a la máxima velocidad posible.

50 Después de la adquisición de datos, se detecta una desviación entre el valor inicial de la medición y un registro de valores de medición subsiguiente, y los datos registrados en las ruedas 1 izquierda y derecha del juego de ruedas son procesados posteriormente siendo filtrados por un algoritmo. Se determinan y se evalúan la amplitud y la ondulación del polígono, con lo que, por ejemplo, se puede afirmar si la rueda 1 está dentro de límites de tolerancia definidos previamente. Después, son visualizados y almacenados los resultados de medición.

55 La visualización de los resultados de medición se puede configurar de distintas maneras en función de los deseos concretos del usuario, siendo preferible una representación gráfica en pantalla, por ejemplo como vista a lo largo del eje X y del eje C o en el eje Z.

60 La medición para determinar la característica de concentricidad (polígono) se realiza preferiblemente con una sonda de medición multifunción y, dado el caso, adicionalmente con un dispositivo de medición pivotante sincrónico. "Sincrónico" designa aquí un movimiento sincrónico al mecanizado.

65 Si la respectiva sonda de medición multifunción está configurada de tal forma que puede realizar todas las mediciones necesarias (eje X y eje C), se requiere solo una sonda de medición de este tipo.

5 Si, por el contrario, la sonda de medición multifunción puede registrar solo el valor X, el registro de valores de medición del eje C se realiza a través de un dispositivo de medición pivotante sincrónico. En esta variante, la sonda de medición, en primer lugar, se posiciona en el plano de círculo de medición MKE y, después, el dispositivo de medición pivotante sincrónico se pivota a la posición de trabajo. La posición de la rueda de medición se convierte al plano de círculo de medición MKE.

10 Como alternativa, se puede realizar una medición parcial adicional con la sonda de medición multifunción en el plano de rueda de medición MRE antes de convertir la posición de la rueda de medición al plano de círculo de medición MKE. Si lo primordial es un tiempo de ciclo corto (con un peor resultado de medición), las mediciones pueden realizarse durante el mecanizado con el dispositivo de medición pivotante sincrónico.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para la medición y el cálculo de parámetros geométricos de las ruedas de un juego de ruedas para vehículos ferroviarios, en el que el juego de ruedas que ha de ser evaluado se soporta de forma giratoria en una máquina de mecanizado de juegos de ruedas o en un sistema de diagnóstico de juegos de ruedas y en el que, durante un movimiento rotatorio de este juego de ruedas, se determinan valores de medición para una medición de perfil con respecto a un desgaste de perfil que ha de ser detectado **caracterizado**
- 10 **porque** para determinar la conicidad equivalente partiendo de un plano de círculo de medición (MKE) y en ángulo recto a este plano de círculo de medición (MKE) hacia ambos lados y respectivamente a la misma distancia con respecto al plano de círculo de medición (MKE) son registrados valores de medición, cada punto de medición de los cuales ocupa coordenadas del eje X y del eje Z,
- 15 y la adquisición de los valores de medición se realiza con el sistema de control presente en la máquina de mecanizado de juegos de ruedas o en el sistema de diagnóstico de juegos de ruedas, como exploración punto por punto e incluyendo la medición de perfil para la rueda izquierda y la rueda derecha del juego de ruedas,
- 20 y, tras la adquisición de datos, los valores de medición registrados son evaluados en cuanto a si los perfiles de rueda torneados izquierdo y derecho se encuentran juntos en un ángulo correcto con respecto al perfil teórico del carril y
- tras el registro de valores de medición, los datos registrados en la rueda izquierda y la rueda derecha del juego de ruedas siguen siendo procesados de tal forma que es realizada una interpolación por un algoritmo con respecto a los datos originales y, después, es calculada la conicidad equivalente y, a continuación, son visualizados y almacenados los resultados de medición.
- 25 2. Procedimiento para la medición y el cálculo de parámetros geométricos de las ruedas de un juego de ruedas para vehículos ferroviarios, en el que el juego de ruedas que ha de ser evaluado se soporta de forma giratoria en una máquina de mecanizado de juegos de ruedas o en un sistema de diagnóstico de juegos de ruedas y en el que, durante un movimiento rotatorio de este juego de ruedas, se determinan valores de medición para una medición de perfil con respecto a un desgaste de perfil que ha de ser detectado, **caracterizado**
- 30 **porque** para determinar la característica de concentricidad que puede ser evaluada por la posible presencia de polígonos,
- los valores de la circunferencia de rueda son registrados preferiblemente en el plano de círculo de medición (MKE), ocupando cada punto de medición coordenadas del eje X y del eje C,
- 35 y la adquisición de los valores de medición se produce con el sistema de control presente en la máquina de mecanizado de juegos de ruedas o el sistema de diagnóstico de juegos de ruedas y se realiza como exploración punto por punto e incluyendo la medición de excentricidad radial para la rueda izquierda y la rueda derecha del juego de ruedas y
- 40 tras el registro de valores de medición, los datos registrados en la rueda izquierda y en la rueda derecha del juego de ruedas son procesados siendo filtrados por un algoritmo y siendo determinadas y evaluadas la amplitud y la ondulación del polígono de los discos de rueda, y a continuación, son visualizados y almacenados los resultados de medición.
- 45 3. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** durante la adquisición de valores de medición, el accionamiento de husillo (eje Z) de la máquina de mecanizado de juegos de ruedas o del sistema de diagnóstico de juegos de ruedas es ajustado a una velocidad máxima posible y el juego de ruedas es movido a una velocidad circunferencial de aproximadamente $5 \text{ m} \times \text{min}^{-1}$.
- 50 4. Procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado porque** durante la adquisición de valores de medición, el accionamiento de husillo (eje Z) de la máquina de mecanizado de juegos de ruedas o del sistema de diagnóstico de juegos de ruedas es ajustado a una velocidad máxima posible.
- 55 5. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** los datos registrados en la rueda izquierda y en la rueda derecha del juego de ruedas son evaluados en cuanto a si la respectiva rueda está dentro de límites de tolerancia predefinidos.
- 60 6. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** de los resultados de medición se deduce una estrategia de mecanizado para la modificación automática de parámetros de mecanizado por la máquina de mecanizado de conjuntos de ruedas.

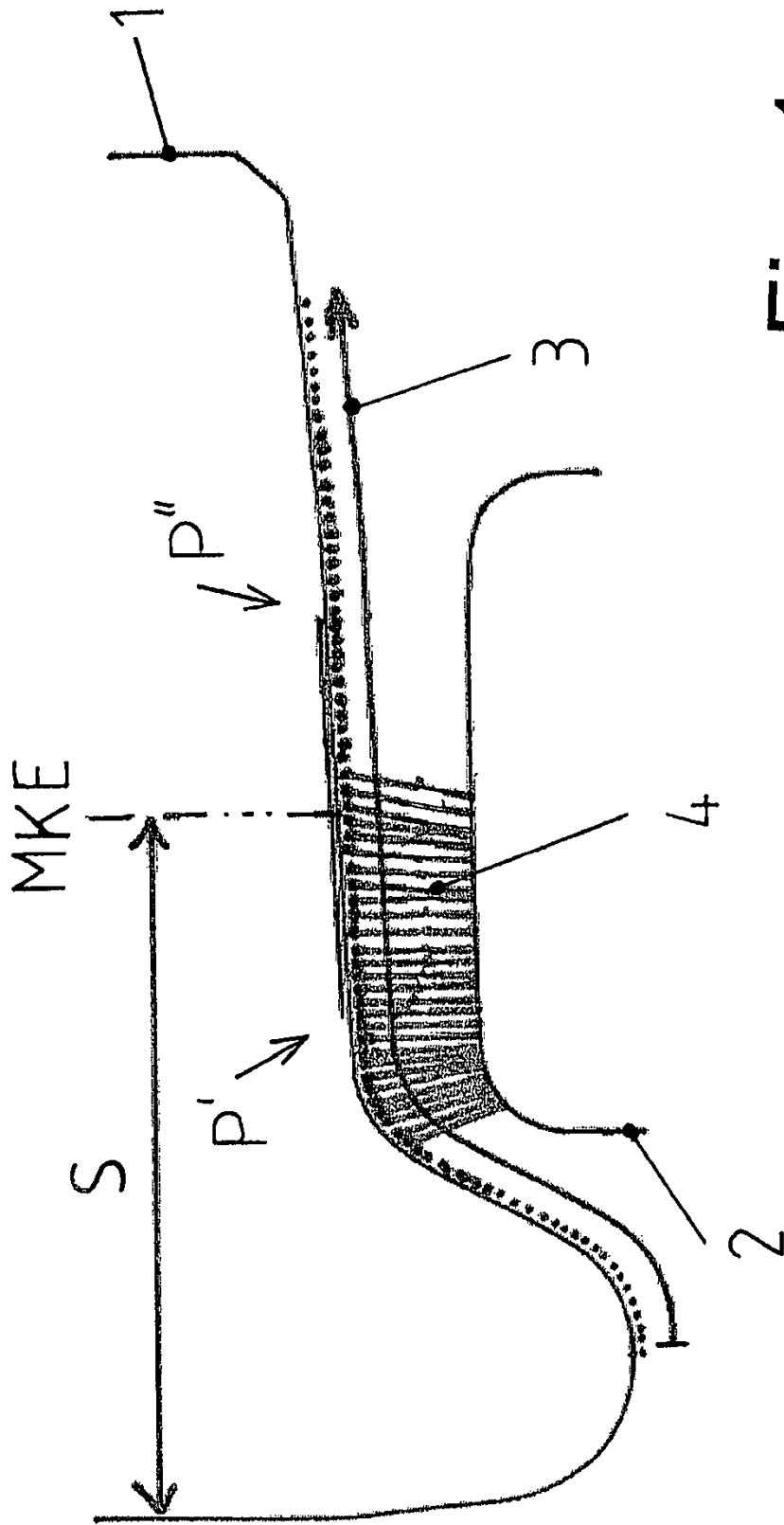


Fig. 1

751.1104

No.	A1	Z1
0	782.230	711.223
1	781.870	711.445
2	781.739	711.597
3	781.420	711.811
4	781.207	711.998
5	780.972	712.193
6	780.744	712.402
7	780.526	712.616
8	780.325	712.808
9	780.148	712.994
10	779.936	713.201
11	779.775	713.397
12	779.589	713.614
13	779.422	713.811
14	779.246	714.021
15	779.100	714.213
16	778.929	714.437
17	778.813	714.625
18	778.687	714.825
19	778.563	715.026
20	778.417	715.233
21	778.305	715.432
22	778.187	715.627
23	778.080	715.837
24	777.999	716.020
25	777.888	716.228
26	777.795	716.426
27	777.713	716.616
28	777.623	716.806

Fig. 2

No.	A1	B1
SP	761.385	0.000
0	0.000	0.000
1	0.000	3.839
2	0.000	7.674
3	0.001	11.509
4	0.001	19.186
5	0.000	23.025
6	0.000	26.867
7	0.000	30.707
8	0.000	34.548
9	-0.002	38.391
10	-0.002	42.233
11	-0.002	46.075
12	-0.003	49.916
13	-0.004	53.759
14	-0.006	57.604
15	-0.006	61.446
16	-0.008	65.294
17	-0.010	69.138
18	-0.012	72.980
19	-0.011	76.823
20	-0.010	80.663
21	-0.011	84.504
22	-0.010	88.350
23	-0.010	92.188
24	-0.010	99.870
25	-0.011	103.711
26	-0.010	107.550
27	-0.009	111.389
28	-0.009	115.224
29	-0.008	119.061
30	-0.009	122.891

Fig. 3