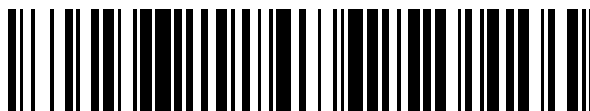


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 481 414**

51 Int. Cl.:

G01B 11/275 (2006.01)

G01B 11/25 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.08.2007** **E 07801210 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.05.2014** **EP 2047211**

54 Título: **Procedimiento para determinar la geometría axial de un vehículo**

30 Prioridad:

03.08.2006 DE 102006036671

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.07.2014

73 Titular/es:

**DÜRR ASSEMBLY PRODUCTS GMBH (50.0%)
KÖLLNER STRASSE 122-128
66346 PÜTTLINGEN, DE y
VISICON AUTOMATISIERUNGSTECHNIK
GESELLSCHAFT MIT BESCHRÄNKTER
HAFTUNG (50.0%)**

72 Inventor/es:

**TENTRUP, THOMAS;
BRUNK, WOLFGANG y
KELLER, WIPRECHT**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 481 414 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 determinar la geometría axial de un vehículo

- 5 La invención se refiere a un procedimiento para determinar la geometría axial de un vehículo de acuerdo con el concepto general de la reivindicación 1.

10 Por el documento EP 0 280 941 A1 se conoce la aplicación de marcas sobre la superficie de un neumático. Estas marcas reflejan luz que inciden sobre las marcas. Se describe que se puede dirigir luz difusa o estructurada sobre el neumático y con ello también sobre las marcas. Además, está presente una cámara con la que mediante el método de la triangulación se puede determinar la orientación de la superficie del neumático. Mediante métodos de evaluación es posible compensar efectos tales como por ejemplo inscripciones sobre la superficie del neumático. Si la medición se realiza en una rueda giratoria, es posible compensar efectos que se pueden presentar cuando, debido a un montaje no exacto de la rueda, el eje de la rueda no está ubicado con exactitud de manera perpendicular sobre el plano de la rueda. Los resultados de medición al realizar la medición en la rueda giratoria se promedian de manera correspondiente.

20 Por el documento DE 103 35 829 A1 para determinar la geometría axial de un vehículo se conoce la forma de proyectar luz de manera superficial con una codificación superficial sobre la rueda del vehículo, captar de manera superficial la luz reflejada de manera difusa desde una dirección diferente a la dirección de incidencia de radiación a fin de determinar a partir de la misma coordenadas superficiales tridimensionales para la luz topográfica del lado frontal de la rueda. A partir de ellas es posible, entre otras cosas, determinar el plano de la rueda y con ello el ajuste de la huella y la inclinación de la rueda. Como fuente de luz se usa un proyector que en una resolución espacial genera diferentes colores y / o patrones geométricos.

25 Por el documento EE.UU. 2003/0210407 A1 se conoce la forma de detectar un patrón de diferentes objetos al dirigir radiación hacia estos objetos con varios puntos. Los puntos se pueden conectar y desconectar de nuevo temporalmente uno detrás del otro. Las imágenes individuales se correlacionan con determinadas imágenes de referencia, a fin de realizar la detección del patrón.

30 Por el documento Fr 2 808 081 A1 se conoce la forma de determinar la posición del plano de una rueda de un vehículo iluminando la rueda con líneas paralelas y midiendo y evaluando la luz dispersada.

35 Por el documento EE.UU.-PS 6.657.711 se conoce la forma de medir el plano de una rueda de un vehículo gracias a que dos fuentes de luz de láser proyectan líneas que no se extienden de manera paralela sobre la rueda que hay que medir. A este respecto se limita la línea láser en su longitud de tal manera que se iluminan solamente las regiones de interés de la rueda. Se detecta y se evalúa la imagen de las líneas de láser en la rueda, a fin de determinar la posición del plano de la rueda.

40 Por el documento EE.UU.-PS 5.978.077 se conoce la forma de proyectar líneas de láser sobre el neumático de una rueda. La proyección se realiza para determinar la posición de puntos característicos de la rueda en el espacio. A partir de la posición de estos puntos se derivan entonces los parámetros que definen el plano de la rueda. A este respecto, los primeros parámetros determinados se usan como magnitudes de corrección para determinar los parámetros adicionales. A través de la posición de los puntos característicos, las líneas de láser en parte están ubicadas tan cerca las unas a las otras, de modo que ya no es posible detectarlas de manera individual. Por esta razón, para determinar este punto característico, las líneas de láser se proyectan una detrás de otra sobre la rueda.

50 Por el documento EE.UU 2006/0042380 A1 se conoce la forma de proyectar mediante un láser puntos individuales sobre la rueda del vehículo, en donde estos puntos se ubican sobre una línea. A partir de la proyección de estos puntos se van a derivar en cada caso los puntos característicos a partir de los cuales se determinará entonces el plano de la rueda. Por lo tanto, para evaluar una línea individual de láser se necesitan varios procesos de medición, porque estas líneas de láser se escanean en cada caso de manera individual en forma de puntos.

55 El documento DE 41 15 445 A1 describe en general la posibilidad de poder detectar las estructuras de un objeto a través de la proyección de un patrón mediante un láser sobre un objeto.

El documento WO 00/71972 describe un procedimiento de escaneo por láser para determinar la posición de un plano de una rueda.

60 La presente invención tiene el objetivo de proponer un procedimiento para determinar la geometría axial de un vehículo que permita determinar la geometría axial con poco esfuerzo.

65 Este objetivo se logra con la presente invención de acuerdo con la reivindicación 1 gracias a que se proyecta luz sobre una rueda de un vehículo, en donde se evalúa la luz reflejada de manera difusa, a fin de determinar a partir de ella la orientación del plano de la rueda del vehículo, en donde se proyectan varias líneas de una luz de láser generada mediante varias fuentes de luz de láser sobre la rueda, en donde se ocultan o se muestran estas líneas

individuales o varias de ellas temporalmente una detrás de otra. Las líneas se generan mediante varias fuentes de luz de láser que se pueden controlar de manera individual. La luz reflejada de manera difusa se detecta mediante una o mediante varias cámaras, en donde la evaluación se realiza mediante la fotogrametría estéreo o a través de una determinación de las coordenadas de las líneas mediante triangulación, gracias a que a partir de la luz reflejada de manera difusa de las líneas se realiza una determinación de la posición del plano de la rueda mediante métodos estadísticos.

Si la luz reflejada de manera difusa se detecta únicamente mediante una cámara, se debe conocer y debe ser fija la orientación y la posición del sistema de coordenadas de la cámara con respecto a cada plano de medición que se genera en cada caso a través de una fuente de luz. Allí donde los planos de medición se cruzan con el objeto de medición, se muestran líneas cuyas coordenadas se determinan mediante triangulación.

Si se usan varias cámaras se puede emplear la fotogrametría estéreo para la evaluación. Varias cámaras pueden ser evaluadas igualmente como cámaras estéreo. Estas formas de evaluación son independientes de la posición de los planos de medición y, por lo tanto, de la posición exacta y la orientación de las fuentes de luz. Con el uso de varias cámaras, estas últimas se sincronizan de manera ventajosa con respecto a los tiempos en los que las cámaras tomaron las imágenes.

El uso de luz de láser tiene la ventaja de una muy buena relación señal/ruido. Esto es ventajoso, en particular, con el uso de la presente invención en la producción de vehículos.

Una ventaja adicional del uso de luz de láser consiste en que esta última es monocromática. A través de esto es posible filtrar luz extraña y luz ambiente de manera sencilla.

La proyección de líneas tiene la ventaja de que las líneas son fáciles de manipular con la proyección deformada de manera correspondiente en la evaluación de la señal.

A través de la proyección de varias líneas se toma de manera ventajosa con cada imagen de cámara una gran cantidad de puntos de medición y a través de esto se logra al mismo tiempo una elevada velocidad de medición.

Gracias a que las líneas se ocultan o se muestran de manera individual, se logra además con ventaja que se pueda evaluar fácilmente cuáles de las líneas detectadas en la rueda corresponde a cada una de las líneas proyectadas.

La posibilidad de conectar y desconectar las fuentes de luz de láser resulta ventajoso, porque se crea una redundancia. Incluso con la falta de algunas de las fuentes de luz de láser se puede realizar todavía una medición.

Además, es ventajoso que a través del control individual de las fuentes de luz de láser estas últimas pueden ser conectadas o desconectadas con una constante de tiempo muy corta. Esto significa que también es posible mostrar u ocultar de manera muy rápida líneas individuales. A través de esto se logra de manera ventajosa una buena velocidad de medición con un valor informativo confiable.

Para este propósito, con la configuración de acuerdo con la reivindicación 2 se suministra a una unidad de evaluación, conjuntamente con una imagen tomada por la o las cámaras, la información relativa a cuál de las líneas estaba oculta.

A través de esto se puede realizar fácilmente de manera ventajosa la asignación de cuáles de las líneas detectadas pertenece a cada una de las líneas proyectadas. En particular, con esto se puede obtener claridad cuando a través del contorno del objeto de medición las líneas detectadas ya no pueden asignarse de manera clara a las líneas proyectadas. En semejante situación es posible ocultar las líneas viables una detrás de la otra y realizar así la asignación.

A este respecto resulta ser particularmente ventajoso en cuanto a la velocidad de medición si al tomar la imagen se puede especificar de manera clara a la estructura de evaluación de la cámara o de las cámaras cuál línea se muestra o se oculta.

En el dibujo se representa un ejemplo de realización de la invención. A este respecto, de manera individual:

La figura 1 muestra una rueda de vehículo sobre la que se proyectan líneas horizontales que se extienden de manera paralela.

La figura 2 muestra una imagen en la que son visibles las líneas reflejadas de manera difusa por la rueda.

La figura 3 muestra una representación del principio de una disposición de medición con un sistema de láser y dos cámaras.

La figura 4 muestra una primera disposición de láseres individuales.

La figura 5 muestra una disposición adicional de láseres individuales.

5 La figura 1 muestra una rueda de vehículo 1 sobre la que se proyectan líneas horizontales que se extienden de manera paralela 2, 3, 4. Se puede ver que estas líneas 2, 3, 4 presentan desarrollos característicos que corresponden al contorno lateral del neumático. A partir de estos contornos laterales del neumático por medio de procedimientos matemáticos apropiados se puede determinar el plano de la rueda del vehículo.

10 Por ejemplo, por medio de los contornos laterales del neumático es posible determinar los valores máximos del talón del neumático que en un neumático ideal se ubican en un círculo y definen un plano posible de la rueda. En el caso de un vehículo que durante la medición se encuentra parado sobre sus ruedas, el neumático está deformado en la cercanía del punto de apoyo, de modo que para calcular el plano se usan solamente contornos que no estén ubicados en la cercanía del punto de apoyo de la rueda. Basándose en la inscripción del neumático y la excentricidad del neumático se determina la orientación del plano de la rueda del vehículo que se orienta de manera perpendicular al eje de rotación de la rueda, por medio de una denominada medición de cubierta. En una medición de cubierta se promedian las orientaciones detectadas durante una rotación de la rueda de los planos de la rueda del vehículo.

20 La figura 2 muestra una imagen en la que se pueden ver las líneas reflejadas de manera difusa 2, 3, 4 por la rueda 1. Las deformaciones antes mencionadas a través del talón del neumático se marcan a través de círculos pequeños.

A partir de estos puntos se puede calcular el desarrollo de una línea circular. La orientación de la superficie correspondiente da como resultado la orientación de la rueda del vehículo.

25 De manera ventajosa, con la determinación de la posición de la línea circular se usan métodos estadísticos a fin de poder compensar errores de medición y desviaciones.

30 En forma alternativa a la línea circular que se obtiene por el talón del neumático, por ejemplo, también sería posible evaluar el doblez que se produce en las líneas a partir de la llanta.

La figura 3 muestra una representación del principio de una disposición de medición con un sistema de láser 301 y dos cámaras 302 y 303.

35 El sistema de láser 301 se puede mover de forma pivotante ventajosamente alrededor de un eje 304 de manera perpendicular al plano del dibujo. Mediante esto se puede aumentar de manera ventajosa el número de los puntos de medición sobre la rueda.

40 La evaluación de las reflexiones difusas de la rueda se realiza en el ejemplo de realización representado con dos cámaras 302 y 303.

45 De manera ventajosa, los láseres individuales de la disposición de láser 301 se pueden controlar individualmente. Se puede ver una unidad de evaluación y control 305. Desde esta última se controlan los láseres individuales de la disposición de láser 301. De forma sincronizada con este control de láser se controlan las cámaras 302 y 303 a fin de tomar las imágenes correspondientes.

50 La figura 4 muestra una primera disposición de láseres individuales 401, 402, 403, 404. No todos los láseres individuales están provistos de un número de referencia. Se puede ver que los láseres individuales están dispuestos en grupos, en donde los grupos individuales están ubicados por lo menos de manera aproximada sobre una línea circular. A través de esto se facilita la proyección de las líneas de láser sobre la rueda.

En el ejemplo de realización de la figura 4 se pueden ver 8 campos, cada uno con 8 láseres individuales. A través de la característica pivotante también es posible operar con menos láseres individuales. Eventualmente se deberá medir con varios ajustes, lo que prolonga el tiempo requerido para una medición.

55 La figura 5 muestra una disposición adicional de láseres individuales 501, 502, 503, 504 que están dispuestos a lo largo de dos líneas. Esta disposición de láser también se puede mover de manera pivotante.

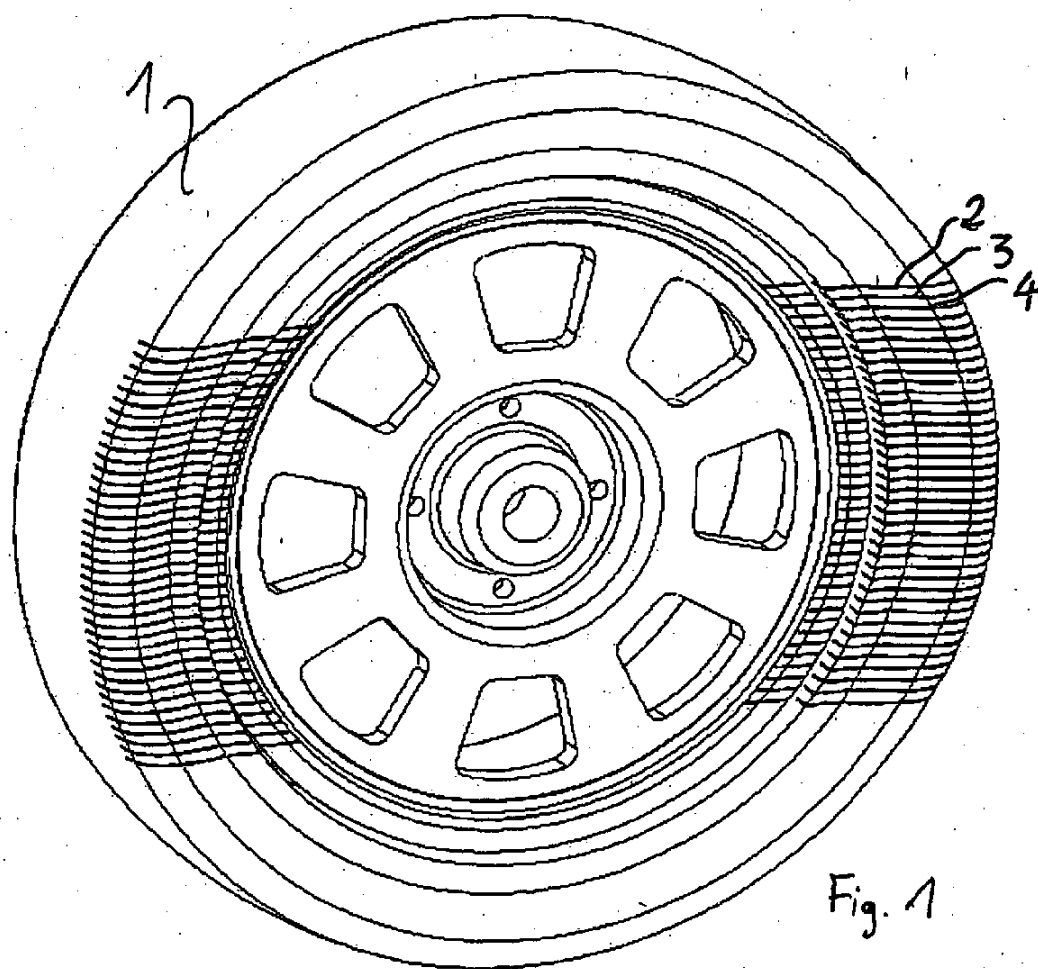
REIVINDICACIONES

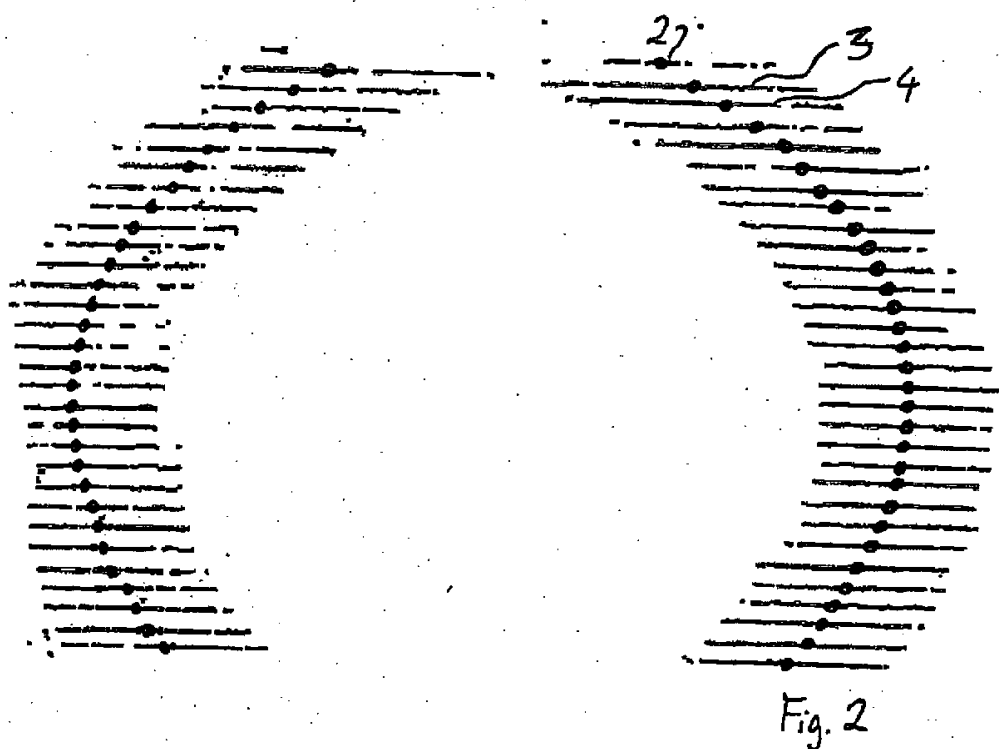
1. Procedimiento para determinar la geometría axial de un vehículo, en donde se proyecta luz sobre una rueda de vehículo (1) analizándose la luz reflejada de manera difusa (2, 3, 4) a fin de determinar a partir de ella la orientación del plano de la rueda de vehículo (1),

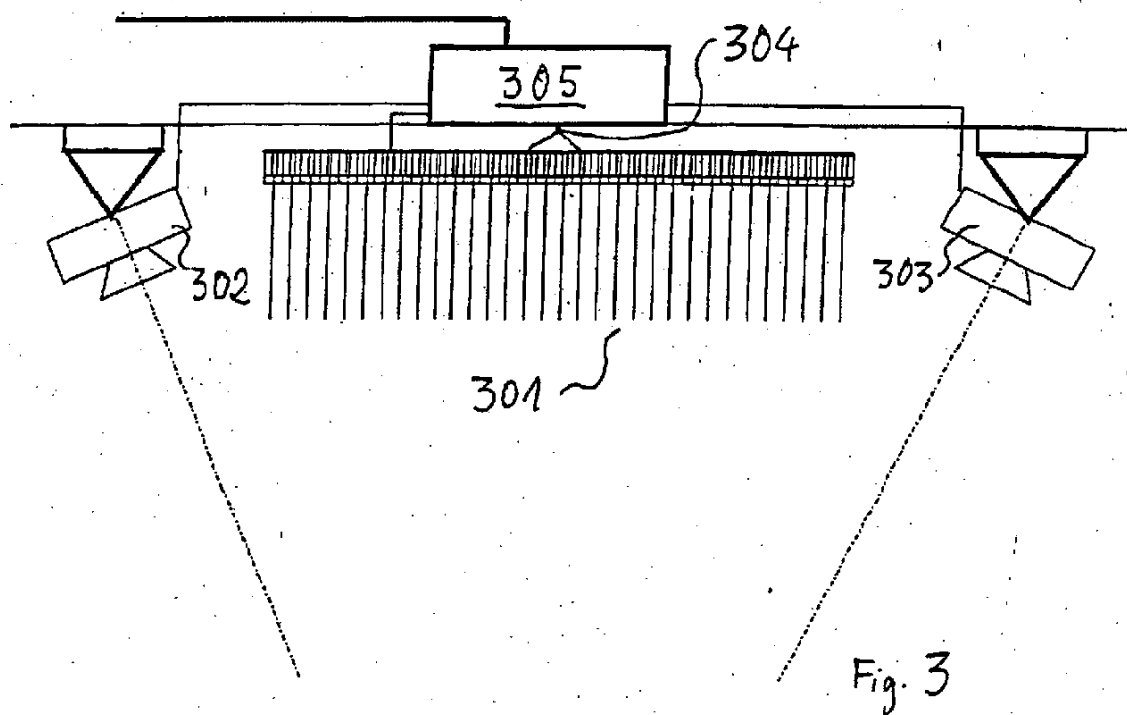
- proyectando varias líneas de una luz de láser generada mediante varias fuentes de luz de láser (301, 401, 402, 403, 404, 501, 502, 503, 504) sobre la rueda (1), incrementando o desvaneciendo en sucesión temporal líneas individuales o varias de estas líneas, pudiéndose controlar (305) individualmente las fuentes de luz de láser (401, 402, 403, 404, 501, 502, 503, 504), capturándose la luz de láser reflejada de manera difusa (2, 3, 4) de las líneas mediante una o mediante varias cámaras (302, 303) y analizándose mediante fotogrametría estéreo o determinándose las coordenadas de las líneas mediante triangulación,

- y determinando a partir de la luz de láser reflejada de manera difusa de las líneas la posición del plano de la rueda mediante métodos estadísticos.

2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** se suministra a una unidad de evaluación (305), conjuntamente con una imagen tomada por la o las cámaras (302, 303), la información de cuál de las líneas (2, 3, 4) estaba oculta.







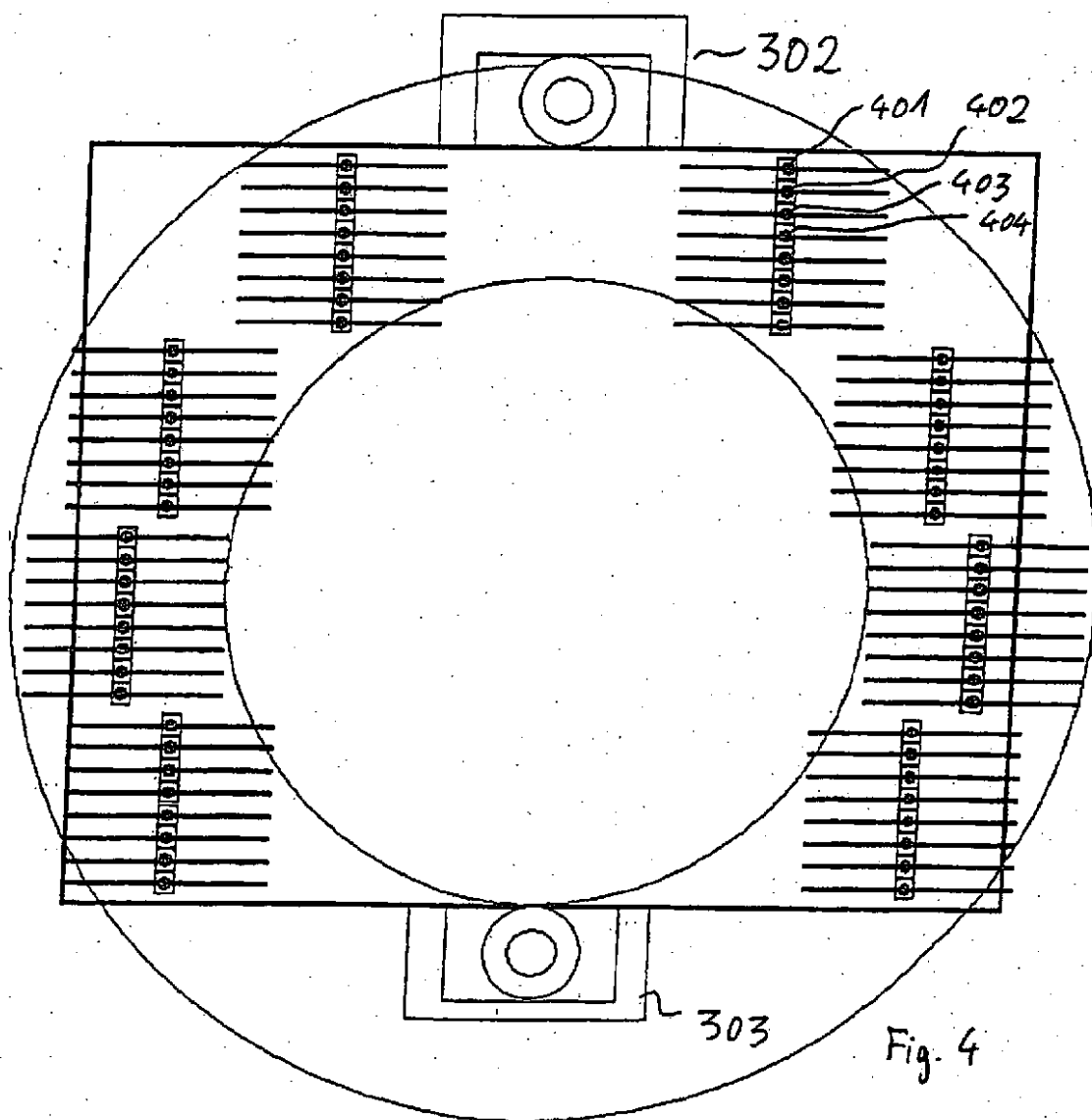


Fig. 4

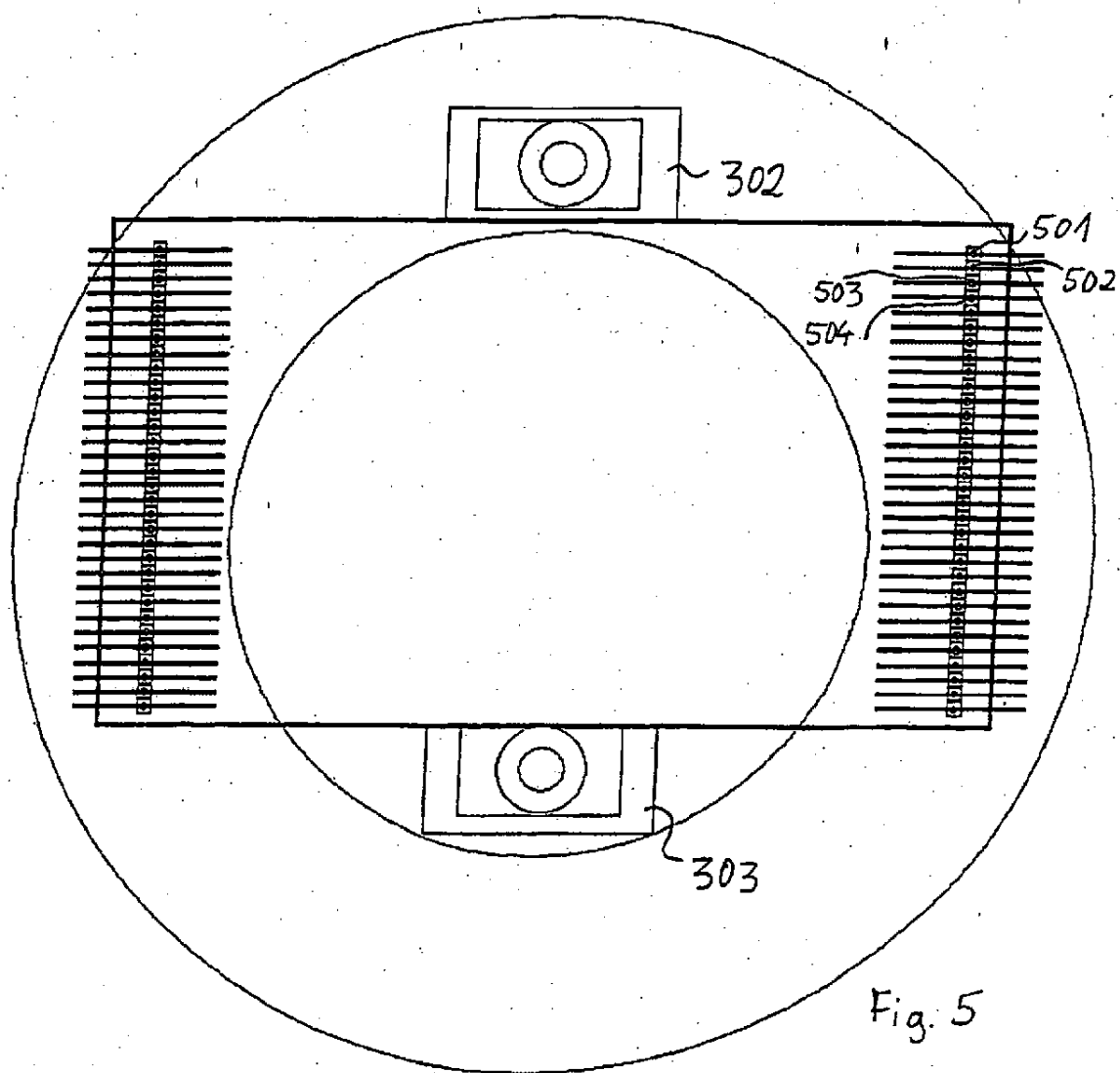


Fig. 5