

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 627 350**

51 Int. Cl.:

**F16D 65/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.10.2013 E 13004757 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.03.2017 EP 2716931**

54 Título: **Disco de freno híbrido**

30 Prioridad:

**03.10.2012 EP 12187059**

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

**27.07.2017**

73 Titular/es:

**GEORG FISCHER AUTOMOTIVE AG (100.0%)  
Amsler-Laffon-Strasse 9  
8201 Schaffhausen, CH y  
BUDERUS GUSS GMBH (100.0%)**

72 Inventor/es:

**WEID, DIRK**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 627 350 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

## Disco de freno híbrido

5 La invención se refiere a un disco de freno para un freno de discos de un vehículo, en especial un vehículo motorizado que contiene un eje de rotación, un cubo preferiblemente hecho de aleación de aluminio o de un plástico, en cuyo caso el cubo presenta depresiones dispuestas radialmente y un disco de fricción preferiblemente hecho de aleación de hierro fundido; en el perímetro interno del disco de fricción están dispuestos pernos para conectar el disco de fricción con el cubo, y los pernos presentan respectivamente un eje central.

10 Un punto esencial en la construcción actual de vehículos es el ahorro de peso, por lo cual ya es estado de la técnica que un disco de freno contenga diferentes materiales. Como regla general, el disco de fricción es producido a partir de hierro fundido, el cual desvía bien el calor y es térmicamente consistente, en especial frente a tensiones o grietas.

Para mantener la masa del disco de freno lo más baja posible, se recomienda producir el cubo del disco de freno de una aleación ligera, preferiblemente de una aleación de aluminio.

15 Es ventajoso que el disco de fricción y el cubo sean vertidos juntos. En el estado de la técnica se conocen diferentes formas de conexión entre un disco de fricción y un cubo. Lo importante de dichas conexiones es que se garantice una buena transmisión del momento del freno entre el disco de fricción y el cubo. Del mismo modo, es importante controlar los problemas térmicos de los discos de freno que se encuentran en operación, los cuales se dan al frenar y por lo tanto a través del calentamiento de los discos de freno. Estas dificultades deben atribuírsele, por un lado, a los diferentes materiales, como también, por otro lado, al calentamiento del disco de fricción que es mayor que el del cubo. Esto puede llevar a que el disco de fricción, de manera no deseada, se deforme a modo de sombrilla, lo que trae consigo un desgaste desigual de la superficie del freno y las capas del freno.

20

El documento EP 1 972 823 B1 describe un disco de freno de este tipo, que contiene una pieza de soporte a manera de cubo, así como un disco de fricción, que presenta bridas de conexión que se extienden radialmente, las cuales garantizan la conexión con la pieza de soporte, estando rodeados los extremos de la brida de conexión por la pieza de soporte con cierre de forma; las bridas de conexión entran a través de la pared lateral del soporte.

25 En esta realización es desventajosa la conexión cónica de la brida de conexión en el soporte. Por medio del calentamiento del disco de freno, las bridas se mueven radialmente hacia afuera, por lo cual el alojamiento cónico entre la pieza de soporte y la brida obtiene una mayor holgura, por lo cual las bridas no pueden conducirse óptimamente.

30 El documento EP 2 275 702 A2 describe un disco de freno que contiene una campana de soporte, el cual presenta un número múltiple de alojamientos, en los cuales las salientes de los elementos de conexión de la superficie del freno se adhieren para conectar la campana de soporte con la superficie del freno. Los elementos de conexión que se adhieren a alojamientos radiales de la campana de soporte son rodeados por las paredes de recepción, de modo tal que los elementos de conexión están fijos axial y tangencialmente y son traslativamente libres en dirección radial.

35 El objetivo de esta invención es proponer un disco de freno, en el que se impida una deformación del disco de fricción especialmente una deformación tipo sombrilla, sin que aparezca una holgura entre los elementos de conexión y el cubo.

El objetivo se alcanza según la invención, a través de que los pernos y sus ejes centrales formen un ángulo inclinado hacia la línea normal sobre el eje de rotación.

40 Los pernos se disponen en el disco de fricción de modo tal que los pernos no puedan moverse radialmente por medio de su inclinación hacia la normal. Preferiblemente el disco de fricción, incluidos los pernos, es formado en una pieza y producido a través de un método de fundición. La línea normal pasa en ángulo recto sobre el eje de rotación z del disco de freno; en la presente invención cada línea normal está en ángulo recto sobre el eje de rotación z del disco de freno. Los pernos están orientados de modo tal que sus ejes centrales forman un ángulo inclinado hacia la línea normal y de este modo los ejes centrales de los pernos no son paralelos o congruentes con la línea normal.

45 Los pernos o sus ejes centrales están dispuestos en un ángulo hacia la línea normal sobre el eje de rotación z, en cuyo caso los pernos están dispuestos alternando su dirección frente a la normal. Es decir, saliendo del curso de una normal, un perno se inclina en una dirección frente a la línea normal y el perno siguiente en la otra dirección frente a la normal. En consecuencia, la alineación de los pernos se alterna a lo largo del perímetro interno del disco de freno, o de modo tal que se forma respectivamente un par de pernos que se complementa al alinearse o está alineado como una representación especular. Esto produce también, en consecuencia, un número par de pernos que están dispuestos en el disco de fricción. Por medio de esta alineación de los pernos en pares y enfrentados como representación especular se posibilita durante el calentamiento la dilatación del disco de fricción exclusivamente en el área elástica del material de trabajo, sin embargo, sin que los pernos se desplacen radial-traslativamente en relación al cubo, ya que estos se obstaculizan o se bloquean mutuamente.

50

55 Una realización preferida consiste en que los pernos presenten una forma cilíndrica, lo que garantiza una posibilidad de conexión fácil con el cubo o con las depresiones. Los pernos que están dispuestos en el perímetro interno del

disco de fricción, preferiblemente soldados a él, se proyectan en las depresiones del cubo de modo tal que se construye una conexión de cierre de forma tangencial y axial. A través de la orientación de los pernos, que es opuesta en pares, se impide un desplazamiento de los pernos hacia afuera de las depresiones.

5 Una realización alternativa consiste en que los pernos se moldeen cónicamente. Preferiblemente el ahusado del perno se dirige en dirección al cubo. Para garantizar un cierre de forma durante la dilatación del anillo de fricción, el ángulo de inclinación del eje central del perno frente a la línea normal debe escogerse, durante la construcción, más grande que la mitad del ángulo cónico del perno.

10 Una realización ventajosa de la invención consiste en que los pernos o las líneas centrales estén inclinados en un ángulo hacia la línea normal sobre el eje de rotación z, en el plano x-z, en el que también pasa el eje de rotación z. Es decir, que los pernos se inclinen de manera alternativa sobre un lado de la línea normal en el plano x-z y los pernos siguientes correspondientemente sobre el otro lado de la línea normal en el plano x-z, de este modo se parte siempre de uno de los sistemas de coordenadas conocidos en el estado de la técnica, lo cual se usa normalmente en la técnica. Aquí es importante que el ángulo de inclinación del eje central sea igual de grande en ambos lados.

15 Preferiblemente el ángulo entre el eje central del perno y la línea normal está entre 0,5- 10°. Cálculos han mostrado que se prefieren las realizaciones de discos de freno en las que el ángulo está en el intervalo de 0,5° -3°.

El punto de rotación del eje central yace preferiblemente a la altura del radio interno/perímetro interno del disco de fricción donde también empieza el moldeado de los pernos, de modo tal que el perno pueda orientarse en la dirección correcta.

20 Como posible variante, los pernos o las líneas centrales pueden inclinarse en un ángulo hacia la línea normal sobre el eje de rotación en el plano x-y, la cual pasa en ángulo recto al eje de rotación z. Es decir que el eje central se inclina en dirección del perímetro. Preferiblemente el punto de rotación yace también a la altura del perímetro interno del disco de fricción. Asimismo, en esta realización se alterna la dirección del ángulo en el que el eje central se inclina frente a la normal.

25 Por supuesto, existe la posibilidad de combinar ambas variantes de inclinación mencionadas. Es importante que los pernos o la orientación de sus ejes centrales se compensen nuevamente en pares o estén orientados en forma opuesta. Por lo tanto, un perno o su eje central puede inclinarse tanto en el plano x-z, como también en el plano x-y. El perno siguiente debe correspondientemente presentar la orientación opuesta en relación con la línea normal correspondiente.

30 En una realización preferida, el disco de freno presenta entre seis y 30 pernos, en cuyo caso se ha mostrado que se prefiere especialmente el disco de freno con un número de pernos de entre ocho y 20. El disco de freno o el cubo presentan un número correspondiente de depresiones.

Realizaciones ejemplares de la invención serán descritas por medio de las figuras, en cuyo caso la invención no se limita sólo a las realizaciones ejemplares en donde se muestra:

35 La Fig. 1 es una vista tridimensional de un disco de freno acorde con la invención con pernos inclinados en el plano x-y,

La Fig. 2 es una vista lateral de un disco de freno acorde con la invención con pernos inclinados en el plano x-z,

La Fig. 3 es una vista frontal de un disco de freno acorde con la invención con pernos inclinados en el plano x-y, y

Fig. 4 es una vista frontal de un disco de freno acorde con la invención con pernos cónicos inclinados en el plano x-y.

40 La Fig. 1 muestra un disco de freno 1 acorde con la invención. El cubo 3 es producido preferiblemente de un material ligero, como aluminio o plástico, el cubo 3 presenta depresiones 4 sobre las cuales se disponen los pernos 5 para conectar el uno con el otro el cubo 3 y el disco de fricción 2. Preferiblemente las depresiones 4 no son continuas. Los pernos 5, los cuales están dispuestos en el perímetro interno 9 del disco de fricción 2, se sueldan preferiblemente directamente al disco de fricción 2, por lo cual el disco de fricción 2 se forma como una pieza sola. A través de la disposición de los pernos 5 en las depresiones se consigue un cierre de forma axial y tangencial. A través de la inclinación de los pernos 5 o sus ejes centrales 6 en un ángulo  $\beta$  hacia la línea normal 7 en el plano x-y, y a través de su alineación especular, se le imposibilita al disco de fricción 2 el desplazamiento relativo en dirección radial, en cuyo caso durante el calentamiento del disco de freno 1 tiene lugar una deformación de los pernos 5 en el área elástica. El ángulo  $\beta$ , en el que están inclinados los pernos 5 o los ejes centrales 6, debe ser igual de grande en todos los pernos 5. Los pernos 5 o sus líneas centrales 6 deben cambiar alternando la dirección del ángulo  $\beta$  en relación con la línea normal 7 en el plano x-y, por lo cual los pernos 5 están orientados especularmente en pares. Es por lo tanto importante que el disco de freno 1 presente un número par de pernos 5, preferiblemente el número de pernos 5 está entre seis y 30 piezas por disco de freno 1.

La Fig. 2 muestra un disco de freno 1 en el que los pernos 5 están inclinados en el plano x-z. Puede verse más

- detalladamente que los pernos 5 o sus líneas centrales 6 están inclinados en un ángulo  $\alpha$  hacia la línea normal 7 y que la inclinación de los pernos 5 se alterna en relación con la orientación opuesta a la línea normal 7 en el plano x-z. El centro de rotación 8 del eje central 6 yace preferiblemente sobre el perímetro interno 9 del disco de fricción 2, lo que también se puede reconocer en la Fig. 1. La Fig. 3 muestra una vista frontal del disco de freno 1, en cuyo caso en esta realización los pernos 5 o sus líneas centrales 6 están inclinados en el plano x-y. Eso significa que en esta realización los pernos 5 o sus líneas centrales 6 están inclinadas en un ángulo  $\beta$  a la línea normal 7 y que también aquí de nuevo los pernos 5 se alternan en pares con relación a la línea normal 7 en el plano x-y, como se puede reconocer bien en la Fig. 3. El centro de rotación 8 del ángulo de inclinación  $\beta$  yace también, en esta realización, preferiblemente sobre el perímetro interno 9.
- 5
- 10 Otra realización consiste en la posibilidad de proveer pernos 5 cónicos, como se puede ver en la Fig. 4. Para garantizar un cierre de forma segura en la extensión del disco de fricción, el ángulo ( $\alpha$ ,  $\beta$ ) debe ser mayor que el ángulo  $\gamma$  del cono.
- En las realizaciones anteriores los pernos 5 son formados cilíndricamente, pero otras formas también son concebibles.
- 15 Naturalmente, también la orientación de los pernos 5 es combinable, es decir que los pernos 5 no sólo pueden estar inclinados como en las Fig. 1, 3 y 4 en el plano x-y, sino que también adicionalmente en el plano x-z como en la Fig. 2. Es importante que los pernos 5 se organicen en pares o se compensen, y por lo tanto, se orienten opuestamente.

**Lista de signos de referencia**

- |    |           |   |
|----|-----------|---|
|    | 1         | Disco de freno  |
| 20 | 2         | Disco de fricción   |
|    | 3         | Cubo  |
|    | 4         | Depresión   |
|    | 5         | Perno   |
|    | 6         | Ejes centrales de los pernos  |
| 25 | 7         | Línea normal sobre el eje de rotación z   |
|    | 8         | Centro de rotación  |
|    | 9         | Circunferencia interna / radio interno  |
|    | $\alpha$  | Ángulo de inclinación del eje central de los pernos hacia la línea normal del eje de rotación (x) en dirección al eje de rotación (x) |
| 30 | $\beta$   | Ángulo de inclinación del eje central de los pernos hacia la línea normal del eje de rotación (x) radialmente inclinado               |
|    | $2\gamma$ | Ángulo cónico   |
|    | x         | Eje   |
|    | y         | Eje   |
| 35 | z         | Eje de rotación del disco de freno  |

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Disco de freno (1) para un freno de discos de un vehículo, en especial un vehículo motorizado que contiene un eje de rotación (z), un cubo (3) preferiblemente hecho de aleación de aluminio o de un plástico, en cuyo caso el cubo (3) presenta depresiones dispuestas radialmente (4) y un disco de fricción (2) preferiblemente hecho de aleación de hierro fundido; en el perímetro interno (9) del disco de fricción (2) están dispuestos pernos (5) para conectar el disco de fricción (2) con el cubo (3); los pernos (5) presentan respectivamente un eje central (6), **caracterizado por que** los pernos (5) o sus ejes centrales (6) forman un ángulo ( $\alpha$ ,  $\beta$ ) inclinado hacia la línea normal (7) sobre el eje de rotación(z).
- 10 2. Disco de freno (1) según la reivindicación 1, **caracterizado por que** los pernos (5) y sus ejes centrales (7) están orientados alternando la dirección en un ángulo ( $\alpha$ ,  $\beta$ ) inclinado hacia la línea normal (7) sobre el eje de rotación (z).
3. Disco de freno (1) según una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** se dispone un número par de pernos (5) sobre el disco de fricción (2).
- 15 4. Disco de freno (1) según una de las reivindicaciones de 1 a 3, **caracterizado por que** los pernos (5) presentan una forma cilíndrica.
5. Disco de freno (1) según una de las reivindicaciones de 1 a 4, **caracterizado por que** los pernos (5) presentan una forma cónica.
- 20 6. Disco de freno (1) según una de las reivindicaciones de 1 a 5, **caracterizado por que** los pernos (5) o sus ejes centrales (6) están inclinados en un ángulo ( $\alpha$ ) inclinado hacia la línea normal (7) sobre el eje de rotación (z) en el plano x-z.
7. Disco de freno (1) según una de las reivindicaciones de 1 a 5, **caracterizado por que** los pernos (5) o sus ejes centrales (6) están inclinados en un ángulo ( $\beta$ ) inclinado hacia la línea normal (7) sobre el eje de rotación (x) en el plano x-y.
8. Disco de freno (1) según una de las anteriores reivindicaciones, **caracterizado por que** el centro de rotación (8) en el que se inclina el eje central (6) de los pernos yace sobre el perímetro interno (9).
- 25 9. Disco de freno (1) según una de las anteriores reivindicaciones **caracterizado por que** el ángulo ( $\alpha$ ,  $\beta$ ) está en el intervalo de  $0,5^\circ$  -  $10^\circ$  preferiblemente en el intervalo de  $1^\circ$  -  $3^\circ$ .
10. Disco de freno (1) según una de las anteriores reivindicaciones, **caracterizado por que** el disco de freno (1) presenta entre seis y 30 pernos (5).

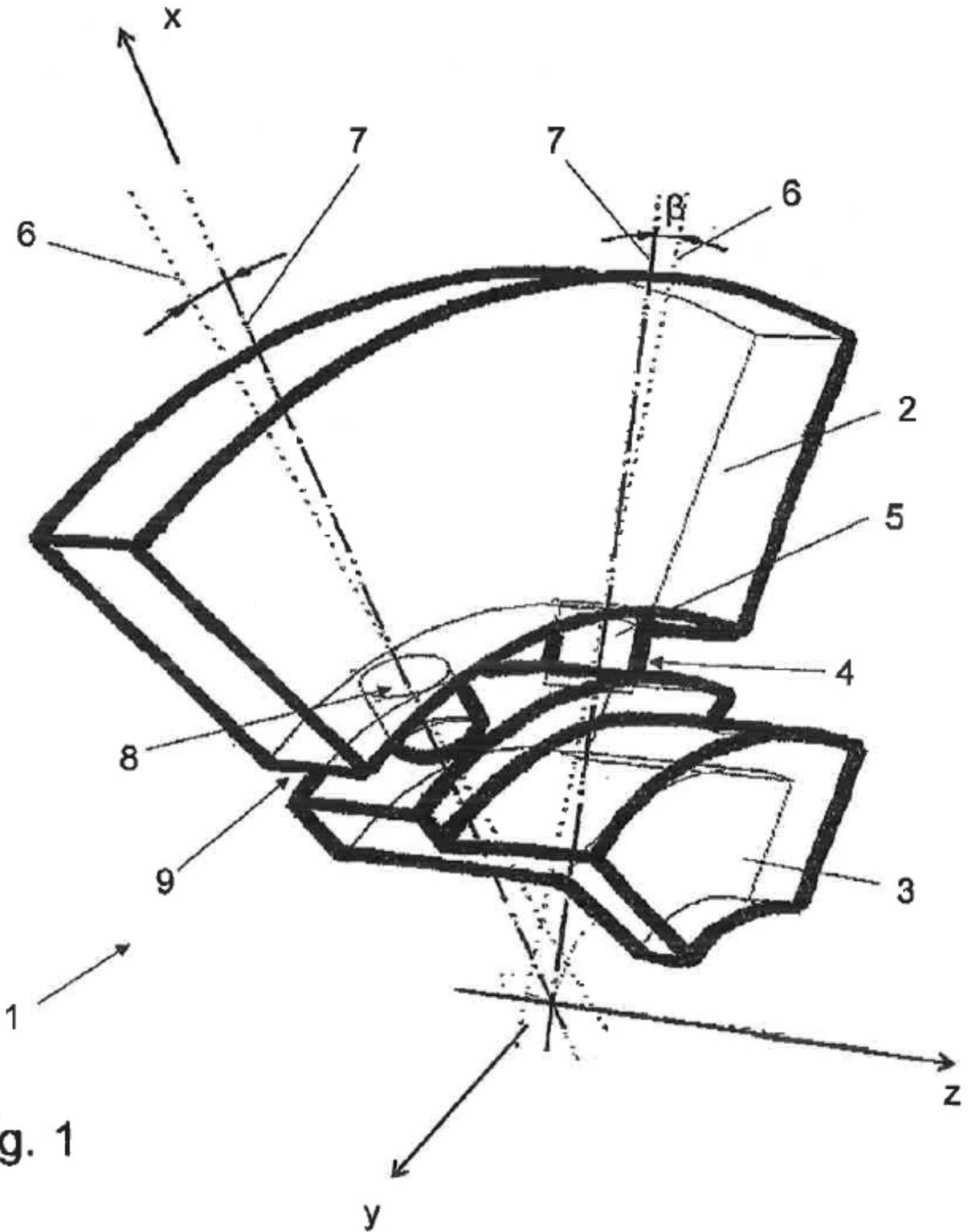


Fig. 1

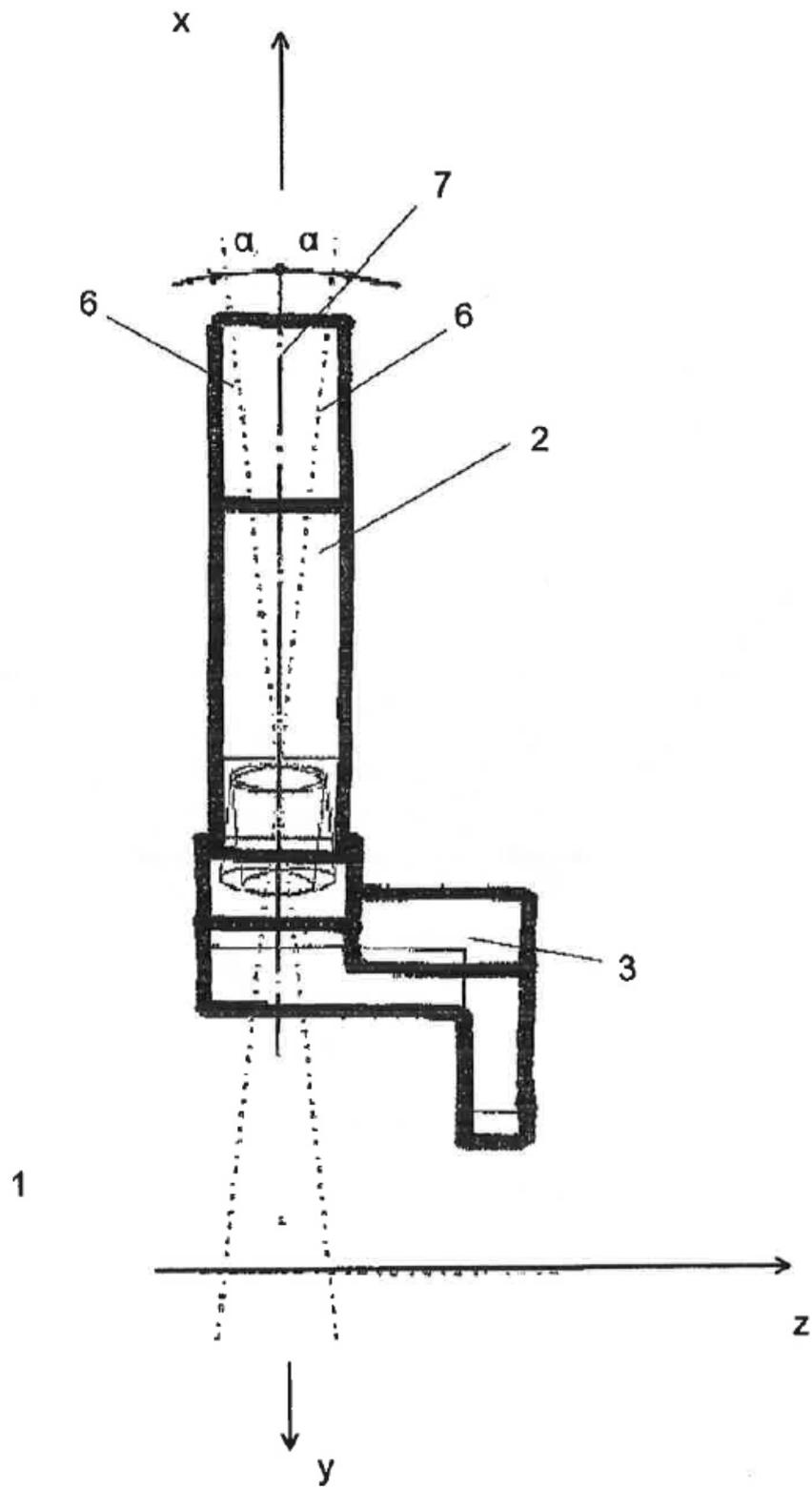


Fig. 2

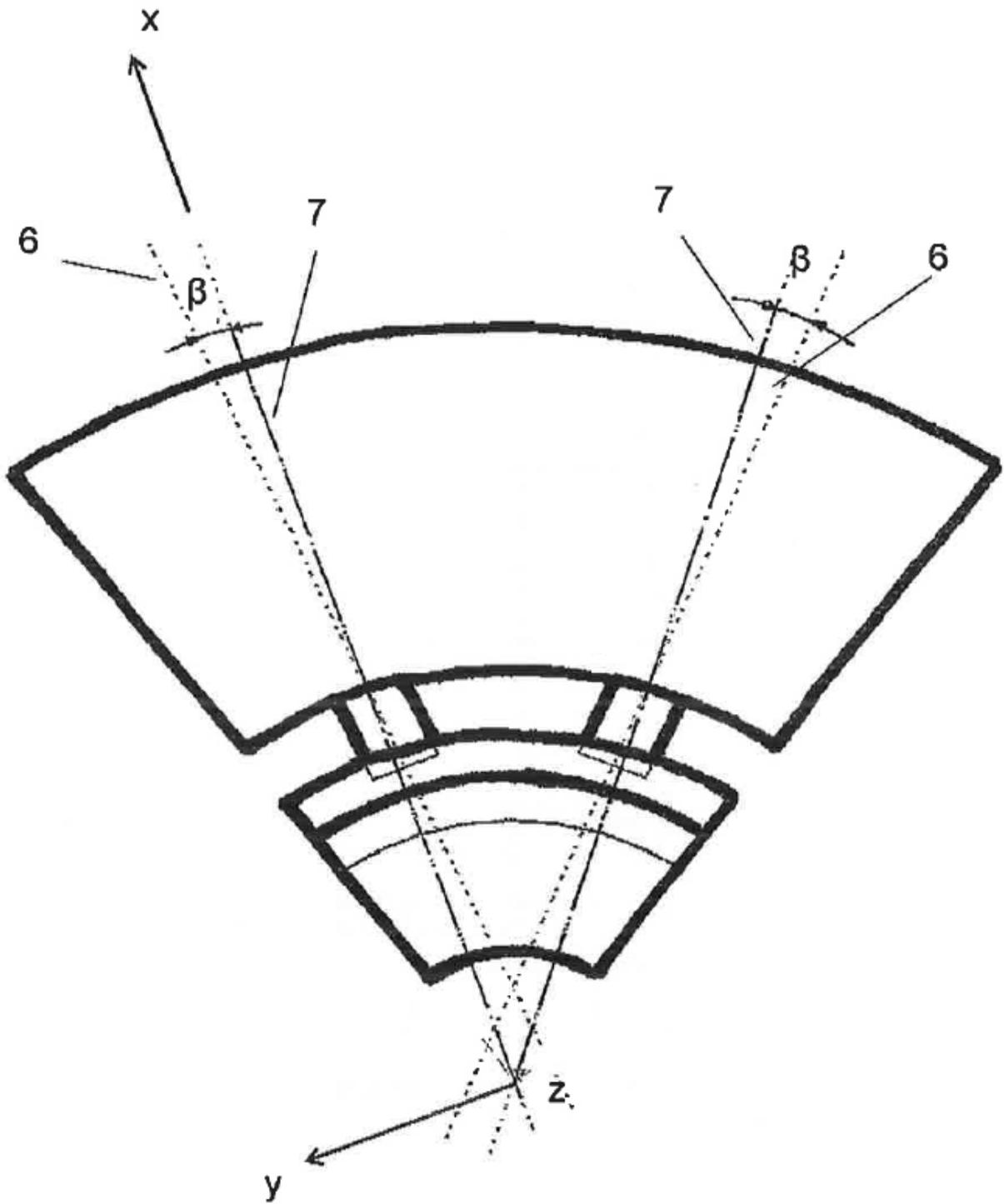


Fig. 3

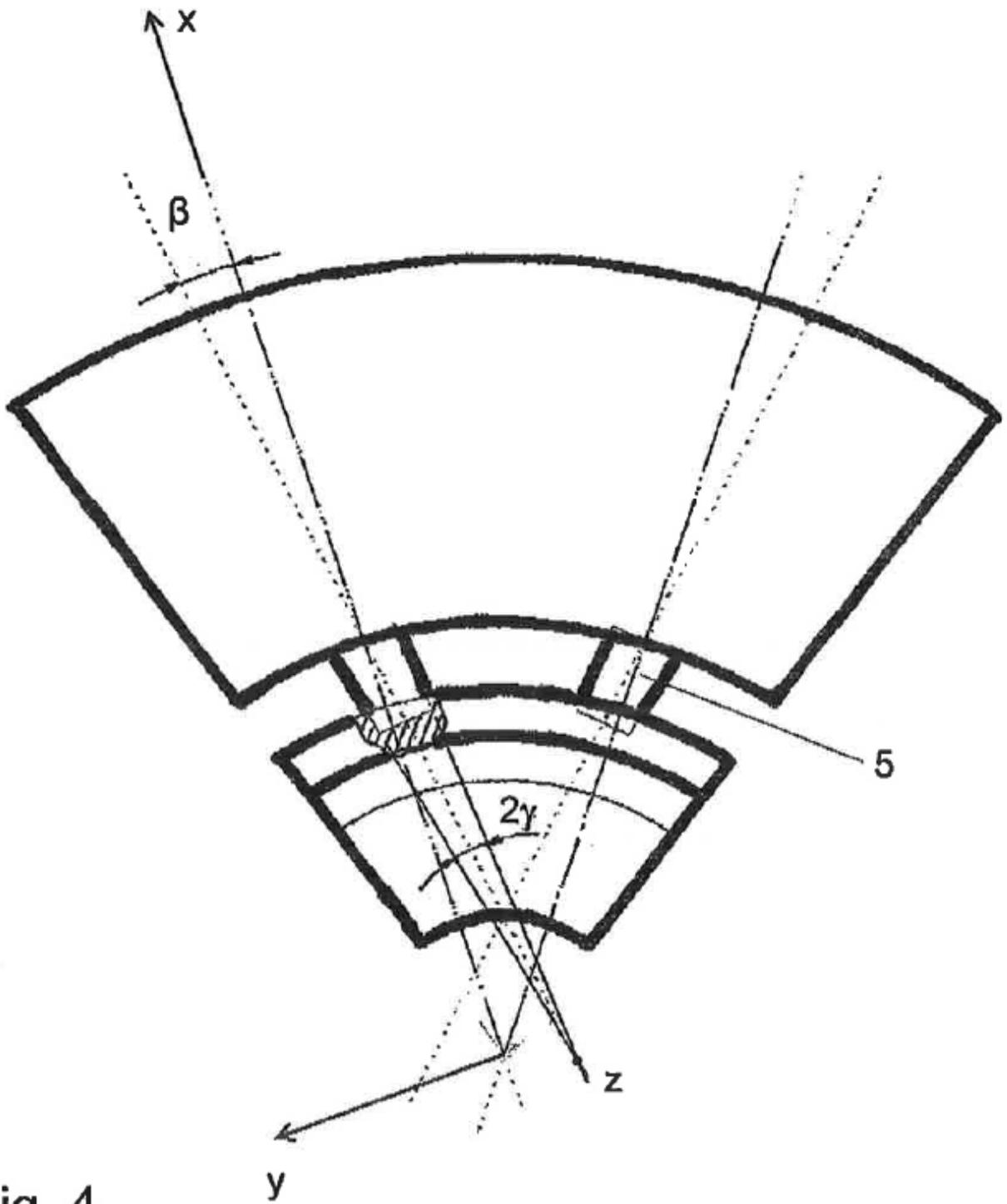


Fig. 4