



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 302 041**

(51) Int. Cl.:
F16D 65/12 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **04791046 .8**

(86) Fecha de presentación : **29.10.2004**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1682791**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **26.07.2006**

(54) Título: **Disco de freno, especialmente para un vehículo sobre carriles.**

(30) Prioridad: **05.11.2003 DE 103 51 592**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.07.2008

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.07.2008

(73) Titular/es: **KNORR-BREMSE Systeme für
Schienenfahrzeuge GmbH
Moosacher Strasse 80
80809 München, DE**

(72) Inventor/es: **Wirth, Xaver y
Mosbach, Christian**

(74) Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 302 041 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, especialmente para un vehículo sobre carriles.

5 La presente invención comprende un disco de freno, especialmente para un vehículo sobre carriles, acorde al término genérico de la reivindicación 1.

10 Este tipo de disco de freno, utilizados con la denominación de discos de freno solidarios al árbol o para una rueda, durante su funcionamiento están expuestos a notables esfuerzos mecánicos y térmicos que exigen medidas constructivas muy especiales, por un lado, para garantizar la seguridad necesaria y por el otro, para posibilitar un montaje y desmontaje realizable de un modo más o menos simple, a los fines del recambio.

15 Dado que los anillos de fricción se dilatan por el calentamiento que se genera durante el frenado, no alcanza, por ejemplo, un simple centrado a través de un apoyo cilíndrico sobre el cubo de los discos de freno solidarios al árbol, sobre todo, en el caso de frenos de alto rendimiento de dos piezas. Por ello se conoce el procedimiento de sujetar en el cubo a los elementos deslizantes, con forma de tacos deslizantes, conducidos en las ranuras radiales del anillo de fricción correspondiente, de modo que, aunque el anillo de fricción se pueda dilatar radialmente, se mantenga el centrado por fijación lateral del taco deslizante en la ranura radial. Esto vale también para los discos de freno para ruedas, en los que los anillos de fricción son sostenidos a ambos lados del disco de la rueda mediante tacos deslizantes, de forma centrada y protegidos contra torsión.

20 Gracias a los tacos deslizantes se impide, de ese modo, que a causa del momento de freno que entra en contacto o a través de empujes dinámicos, se genere un desplazamiento radial del correspondiente anillo de fricción, por lo cual se puede producir un desequilibrio no permitido.

25 Además, los anillos de fricción de materiales dúctiles, por ejemplo, acero, pueden encogerse durante el funcionamiento, por los procedimientos de plastificado en las superficies fricción causados por un elevado rendimiento de freno y elevadas temperaturas. En este caso, los anillos de fricción ya no pueden ser desprendidos del cubo sin problemas.

30 También para evitar esto se utilizan tacos deslizantes, de modo que el anillo de fricción pueda dilatarse o contraerse concéntricamente, asimismo, el juego cilíndrico entre el disco de fricción y el cubo está, para ello, configurado con un tamaño correspondientemente grande.

35 La aplicación de este tipo de tacos en los discos de freno de ruedas se conoce, por ejemplo, por las memorias EP 0 683 331 B1, EP 0 589 408 B1, EP 0 644 349 B1, DE 197 27 333 C2 y DE 100 47 980 C2.

40 En principio, se mantuvo la solución presentada y explicada en ellas, mediante tacos deslizantes, para los problemas descritos. Pero la realización de estas uniones sólo es posible con un costo de elaboración relativamente elevado, que impide una elaboración optimizada económicamente.

45 Por otro lado, se utiliza sólo una cantidad bastante reducida de tacos deslizantes, usualmente tres a seis, que, a causa de la necesaria absorción de carga, están dimensionados de modo correspondientemente grande, y por ello ocupan mucho espacio. Además, a causa de la disposición conocida y la configuración de los tacos deslizantes, se produce una transmisión indeseada de carga, con los esfuerzos resultantes a partir de ello.

50 El usual dimensionado en lo ancho de los tacos deslizantes (aproximadamente 15 - 60 mm) provoca que, a través de las diferencias de temperatura, durante el funcionamiento del disco de freno se presente un incremento en el juego de la guía deslizante, es decir, de las ranuras radiales. Esta diferencia de temperaturas entre la ranura radial y el taco deslizante puede ascender, en los anillos de fricción, a varios cientos grados centígrados. Tomemos, a modo de ejemplo, un ancho de ranura $b_N = 20$ mm y una diferencia de temperatura $\Delta T = 200$ K. Se obtiene:

$$\Delta b = b \cdot \alpha_{th} \cdot \Delta T = 20 \cdot 10^{-5} \cdot 200K = 0,04 \text{ mm.}$$

55 Este valor parece bajo, sin embargo, en el caso de una masa del anillo de fricción de aproximadamente 100 kg (tamaño mediano) significa un desequilibrio de $U = m \cdot e = 4$ gm (e = excentricidad). Este valor asciende ya a más de la mitad del desequilibrio tolerado en discos de freno de alto rendimiento.

60 Como ya hemos mencionado, la elaboración de ranuras radiales y de los tacos deslizantes es muy costosa, especialmente por la necesaria realización mediante el proceso de mecanizado.

La presente invención tiene como objetivo, por ello, perfeccionar un disco de freno del tipo mencionado, de modo que se mejore su seguridad durante el funcionamiento y sea posible una fabricación mas económica.

65 Este objetivo se alcanza a través de un disco de freno con las características de la reivindicación 1.

La invención posibilita, en primer lugar, una mayor cantidad de guías de elementos deslizantes en miniatura, con los cuales se evitan, por ejemplo, las desventajas descritas en el estado de la técnica respecto de las diferentes

ES 2 302 041 T3

expansiones de los elementos deslizantes y las ranuras radiales, con las consecuencias que se desprenden a partir de ello. En este aspecto la invención ofrece una significativa mejora de la seguridad en el funcionamiento, especialmente dado que en este contexto no se originan desequilibrios apreciables.

5 A través de la invención, también se torna más simple y con ello, más económica, la elaboración del disco de freno. Los elementos deslizantes elaborados a partir de un producto semiacabado o una pieza normalizada, eventualmente se pueden confeccionar, es decir, mecanizar, con un bajo costo. Esto vale de la misma manera para la ejecución de las ranuras radiales en el anillo de fricción, que pueden realizarse con un muy bajo costo.

10 Acorde a un perfeccionamiento ventajoso de la invención, está previsto que a cada tornillo de ajuste con el que está sujeto al cubo el anillo de fricción, le esté asignada una ranura radial y un pasador de guía encastrado, asimismo está previsto que la ranura radial respectiva se extienda partiendo de la perforación pasante para el paso del tornillo pasante, hacia fuera o hacia dentro, en dirección al eje central. En todo caso, la ejecución de la ranura radial en esta área es especialmente fácil.

15 A través del pequeño dimensionamiento de los pasadores de guía que conforman los elementos deslizantes, especialmente en cuanto a la dimensión del corte transversal, y, originada por ello, una reducción del juego entre el pasador de guía y la ranura radial en el calentamiento, se logra un efecto de centrado mejorado.

20 Mientras que el juego mencionado en el estado de la técnica, condicionado por las diferencias de temperatura, asciende a por ejemplo, 0,04 mm en caso de una ranura de un ancho de 20 mm, este juego se reduce, en caso de implementación de un pasador de guía y una ranura radial de un ancho de 5-10 mm, a 0,01 - 0,02 mm, de modo que la calidad del centrado aumenta a más del doble.

25 Los pasadores de guía se insertan convenientemente en perforaciones del cubo, en un disco de freno solidario al árbol, o en el disco de rueda en un disco de freno para rueda, que también se mantiene de un tamaño correspondientemente pequeño, de modo que, a pesar de la mayor cantidad, se mantiene bajo el debilitamiento del material y se incrementa la resistencia del componente de construcción. Esto es especialmente importante en discos de freno en los que las perforaciones para recepción están realizadas directamente en el puente de la rueda.

30 La ahora mayor cantidad de elementos de deslizamiento posibles que conforman una unión continua permite, actuando de manera conjunta con las ranuras radiales, una transmisión más regular del momento de freno del anillo de fricción al cubo o al disco de la rueda. La mayor cantidad de uniones también permite la transmisión de un momento de freno mayor, asimismo la cantidad de pasadores de guía depende de la proporción del momento de freno que debe ser transmitida a través de una unión continua.

35 Según la cantidad de lengüetas de unión del anillo de fricción o de las atornilladuras, se debe elegir la disposición de los pasadores de guía, preferentemente, sin embargo, distribuidos de modo simétrico, es decir, 3, 6, 9, 12 pasadores de guía distribuidos en el perímetro.

40 Una unión continua que puede someterse a esfuerzos dinámicos elevados entre los elementos deslizantes y las ranuras radiales se obtiene cuando los elementos deslizantes, es decir, los pasadores de guía, están configurados de modo plano en el área de contacto en las paredes laterales de las ranuras radiales. De ese modo se puede prescindir de una base de contacto del anillo de fricción en el cubo, produciendo el efecto de que incluso en caso de un anillo de fricción encogido sea posible un desmontaje sin problemas.

45 Gracias a una elevada redundancia que se obtiene por la cantidad relativamente elevada de uniones continuas, se garantiza una seguridad elevada de la unión continua en su totalidad, lo cual es digno de mencionarse, especialmente en caso de un posible montaje erróneo.

50 El poco espacio requerido para alojar los elementos deslizantes, por un lado, y para la realización de las ranuras radiales por el otro, permite la implementación de este tipo de uniones en unión continua en casi todos los tipos de construcción de discos.

55 Otros acondicionamientos ventajosos de la invención están indicados en las subreivindicaciones.

Los ejemplos de ejecución de la invención se describen a continuación, a partir de los dibujos adjuntados.

Se muestran:

60 Figura 1 un recorte parcial de un disco de freno acorde a la invención, en un corte longitudinal,

Figura 2 un corte a través del disco de freno acorde a la figura 1, correspondiente a la línea II- II en la figura 1,

65 Figura 3 otro ejemplo de ejecución de un disco de freno en un recorte parcial de un corte longitudinal,

Figura 4 un corte a través del disco de freno acorde a la figura 3, correspondiente a la línea IV- IV en la figura 3,

ES 2 302 041 T3

Figuras 5 y 6 otros ejemplos de la invención, siempre en una vista que corresponden a los cortes II- II o IV- IV,

Figura 7 varios ejemplos de ejecución de un detalle del disco de freno, en diferentes vistas en perspectiva.

5 En las figuras 1 a 6 está representado el disco de freno, de un disco de freno solidario al árbol, que consiste, en su constitución básica, respectivamente en un cubo 1, con un cuerpo del cubo 3 que se extiende axialmente y una brida de cubo 2 circular, que se extiende radialmente respecto de éste, así como en un anillo de fricción 7 sujeto al cubo 1 mediante tornillos de ajuste 4.

10 Además, los tornillos de ajuste 4 son conducidos por un anillo de ajuste 5 dispuesto frente a la brida de cubo 2, por una lengüeta de unión 12 del anillos de fricción 7 asignado a cada tornillo de ajuste 4, y por una brida de cubo 2; asimismo la lengüeta de unión 12 presenta una perforación pasante 6 para el paso del tornillo de ajuste 4 y está sujeta entre el anillo de ajuste 5 y la brida de cubo 2.

15 En el área de cada perforación pasante 6 está prevista una ranura radial 11 en la brida de unión 12, que se extiende, en el ejemplo de ejecución mostrado en la figura 1, partiendo de la perforación pasante 6 hacia fuera, respecto de un diámetro primitivo 13 sobre el cual están distribuidos de modo simétrico los tornillos de ajuste 4 o las perforaciones pasantes 6.

20 En el ejemplo de ejecución acorde a las figuras 3 y 4 se extiende la ranura radial respectiva 11, también partiendo desde la perforación pasante 6, en dirección al en dirección del eje central longitudinal del cubo 1.

En la ranura radial 11 se conduce un elemento deslizante 8 en forma de un pasador de guía que se aloja en una perforación para inserción 14 de la brida de cubo 2, de modo paralelo al eje del tornillo de ajuste 4, y asegurado axialmente con su vástago 9.

En su extremo libre está configurada una cabeza 10 que presenta, preferentemente, la forma de un polígono en el corte transversal, preferentemente de un cuadrilátero o un hexágono, y posee al menos dos lados opuestos paralelos entre sí que yacen contra las paredes laterales asignadas de la ranura radial 11.

30 Por ello, es posible sin problemas una dilatación radial del disco de fricción 7, ocasionada por la temperatura, también porque la perforación pasante 6 de la lengüeta de unión 12 presenta una sobremedida correspondiente respecto del vástago del tornillo de ajuste 4, de modo que también aquí hay suficiente juego. A causa del encastre de los elementos deslizantes 8 en las ranuras radiales 11 se garantiza, en todo caso, un centrado del disco de fricción 7.

35 En las figuras 5 y 6 se representa la disposición de la ranura radial 11, por fuera de la perforación pasante 6, partiendo del lado orientado hacia el cubo 1. A su vez, en el ejemplo de ejecución acorde a la figura 5, la ranura radial 11 está realizada en una lengüeta 15 insertada lateralmente en la lengüeta de unión 12, esta lengüeta 15 termina a cierta distancia del cubo 1 y posibilita un montaje especialmente fácil del elemento deslizante.

40 La configuración de los elementos deslizantes como pasadores de guía está representada, a modo de ejemplo, en la figura 7.

En a) se muestra la forma más simple de este tipo de elementos deslizantes, como pasador cilíndrico. Para ello se puede utilizar, por ejemplo, una pieza normalizada. El elemento deslizante del ejemplo b) corresponde al de las figuras 45 3 y 4, en el que, en un vástago cilíndrico 9 se conecta una cabeza de cuatro lados, que se aloja en la correspondiente ranura radial del disco de fricción 7.

Este es también el caso del elemento deslizante c), en el que la cabeza 10 que se aloja en la ranura radial 11 presenta un corte transversal hexagonal. La cabeza 10 del ejemplo d) está configurada como cilindro, al igual que su vástago 9.

Los elementos deslizantes b), c) y d) pueden ser realizados a partir de un producto semiacabado, por ejemplo, a partir de un acero cuadrilátero, hexagonal o circular, sobre el cual se atornilla el vástago cilíndrico 9.

55 En principio también se pueden utilizar otras piezas normalizadas adecuadas, o productos semiacabados, por mecanizar correspondientemente.

Referencias

- 60 1 Cubo
2 Brida de cubo
3 Cuerpo del cubo
65 4 Tornillo de ajuste

ES 2 302 041 T3

5	Anillo de ajuste
6	Perforación pasante
5 7	Anillo de fricción
8	Elemento deslizante
9	Vástago
10 10	Cabeza
11	Ranura radial
15 12	Brida de unión
13	Diámetro primitivo
14	Perforación para inserción
20 15	Lengüeta.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Disco de freno, especialmente para un vehículo sobre carriles, con, al menos, un anillo de fricción (7) provisto de ranuras radiales (11), sujeto mediante tornillos de ajuste (4) a un cubo (1) que puede ser fijado sobre un árbol, o a un disco de rueda, asimismo, para la protección contra torsión y para el centrado del anillo de fricción (7), se conducen elementos de deslizamiento (8), unidos con el cubo (1) o el disco de rueda, por las ranuras radiales (11), **caracterizado** porque cada elemento deslizante (8) está configurado como un pasador de guía realizado a partir de un producto semiacabado o una pieza normalizada, y que se extiende con su varilla (9) de modo paralelo al eje del tornillo de ajuste (4).

10 2. Disco de freno acorde a la reivindicación 1, **caracterizado** porque cada ranura radial (11) se extiende, partiendo de una perforación pasante (6) en el anillo de fricción (7) atravesada por el tornillo de ajuste (4), hacia fuera o hacia dentro, en dirección al eje central longitudinal del cubo (1).

15 3. Disco de freno acorde a una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque cada elemento deslizante (8) está dispuesto en una perforación para la inserción (14) del cubo 1, preferentemente una brida de cubo 2, o el disco de rueda.

20 4. Disco de freno acorde a una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque cada elemento deslizante (8) presenta una cabeza (10) que es conducida en la ranura radial asignada (11).

25 5. Disco de freno acorde a una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque cada ranura radial es menor o igual a aproximadamente 10 mm.

6. Disco de freno acorde a una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque el elemento deslizante (8) está configurado como pasador cilíndrico.

30 7. Disco de freno acorde a una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la cabeza (10) de cada elemento deslizante (8) está configurada como polígono, preferentemente como cuadrilátero o hexágono.

8. Disco de freno acorde a una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la cabeza (10) de cada elemento deslizante (8) presenta dos lados paralelos entre sí, adyacentes a las paredes laterales de la ranura radial asignada (11).

35 9. Disco de freno acorde a una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque cada elemento deslizante (8) está elaborado con una cabeza poligonal, a partir de un polígono de acero, con un vástago cilíndrico (9) configurado por un proceso de mecanizado.

40 10. Disco de freno acorde a una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los elementos deslizantes (8) están distribuidos en una distribución simétrica alrededor del perímetro.

11. Disco de freno acorde a una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque están previstos 3, 6, 9 o 12 elementos deslizantes (8).

45 12. Disco de freno acorde a una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque están previstos más de 6 elementos deslizantes (8).

50 13. Disco de freno acorde a una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la cantidad de elementos deslizantes (8) se corresponde con la cantidad de tornillos de ajuste (4).

55

60

65

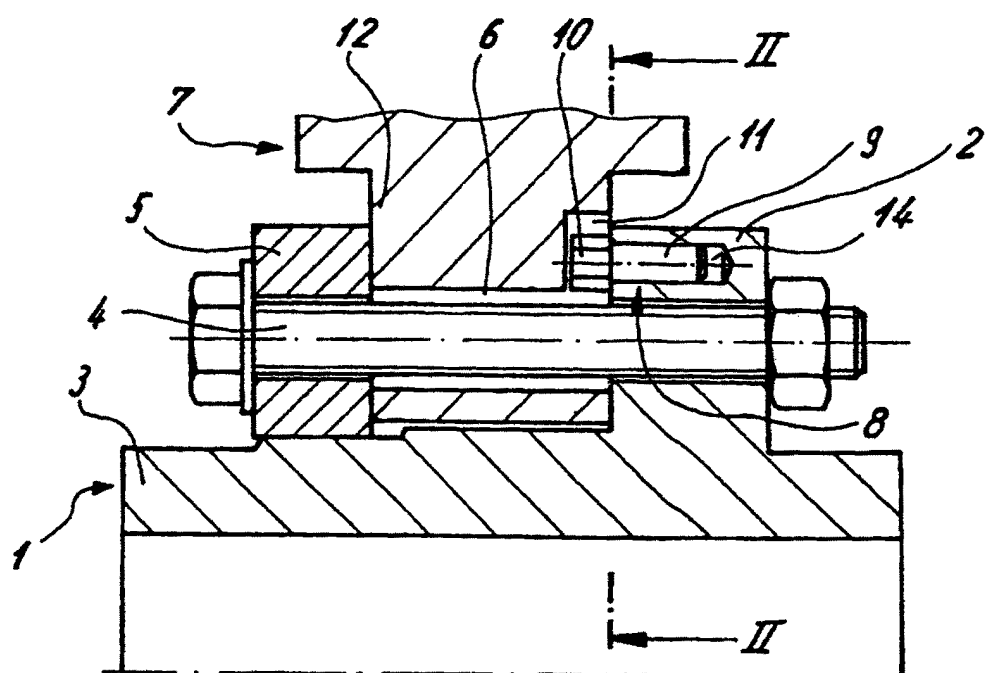


Fig. 1

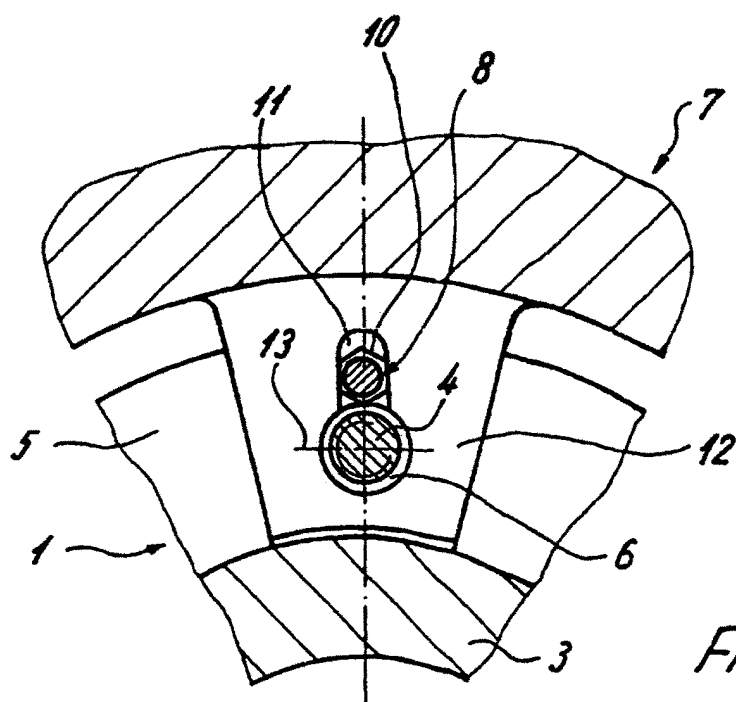
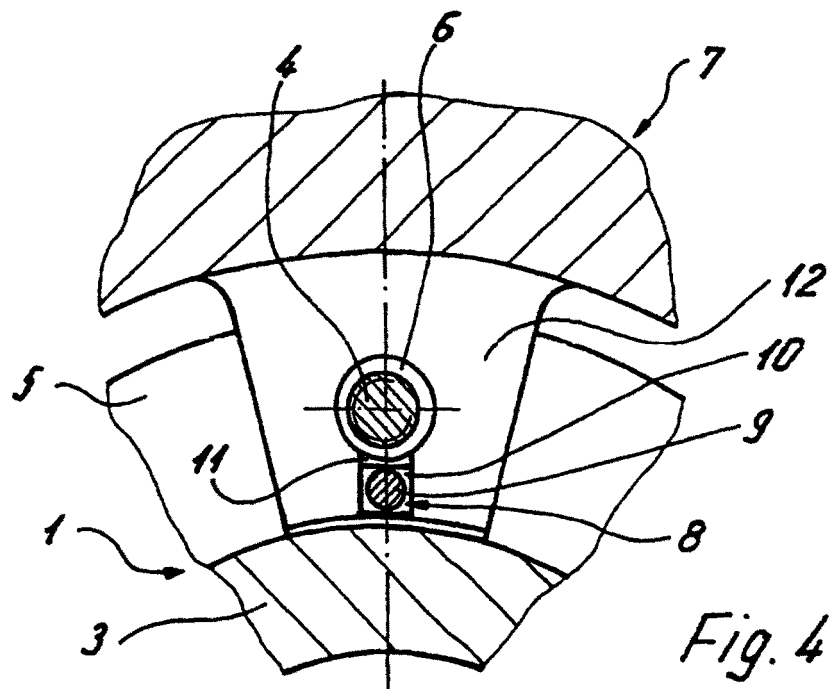
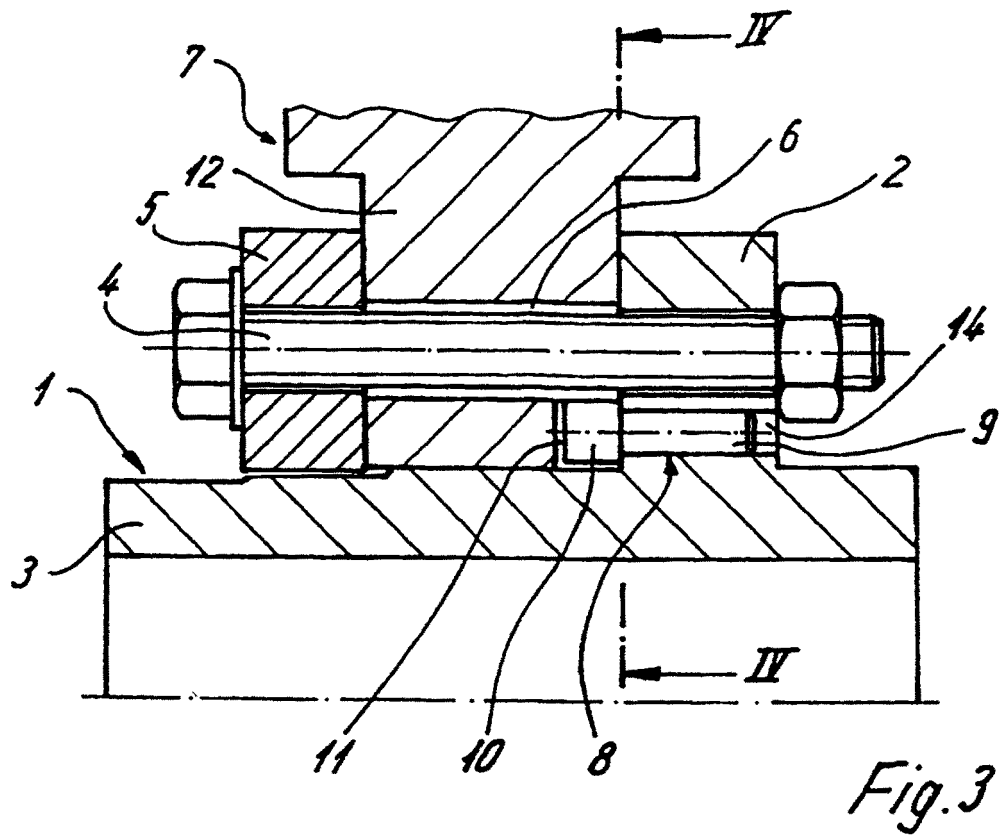
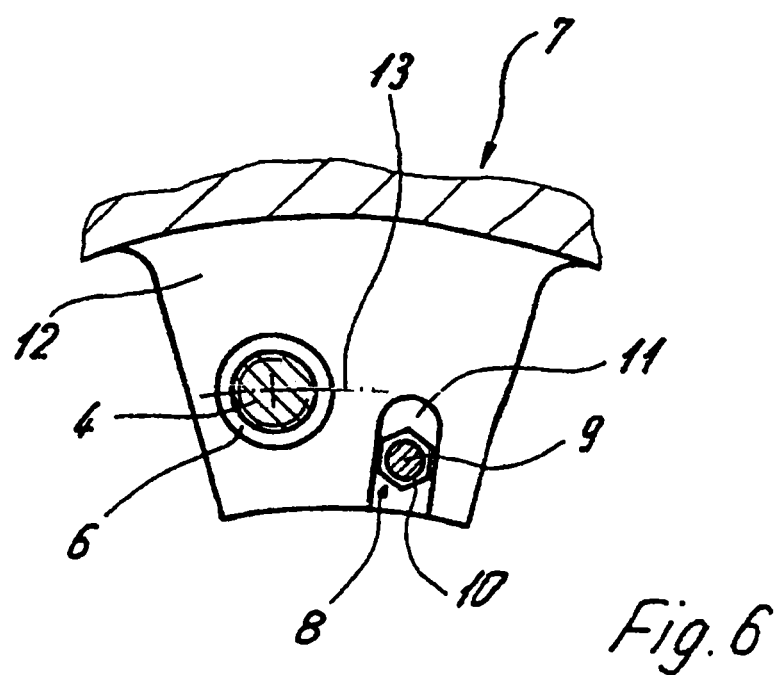
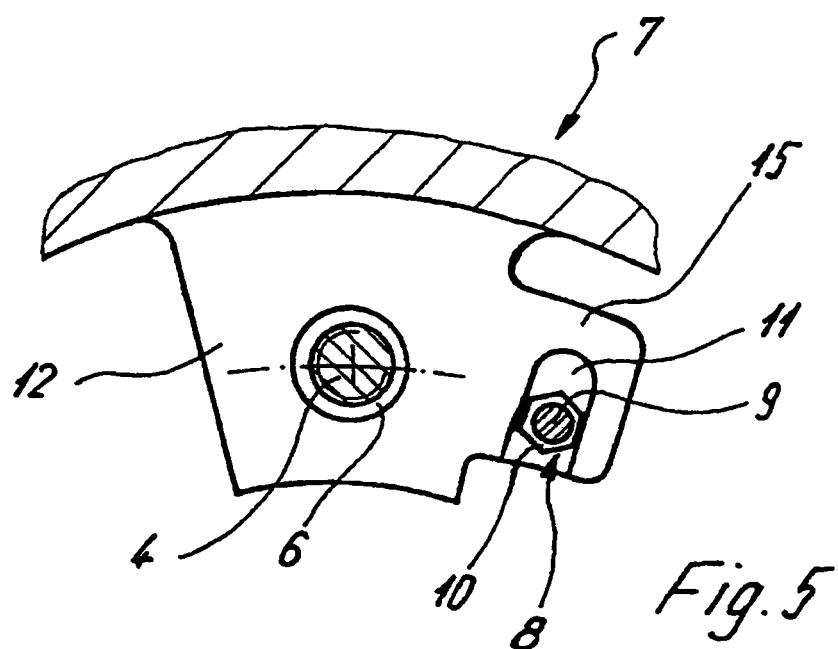


Fig. 2





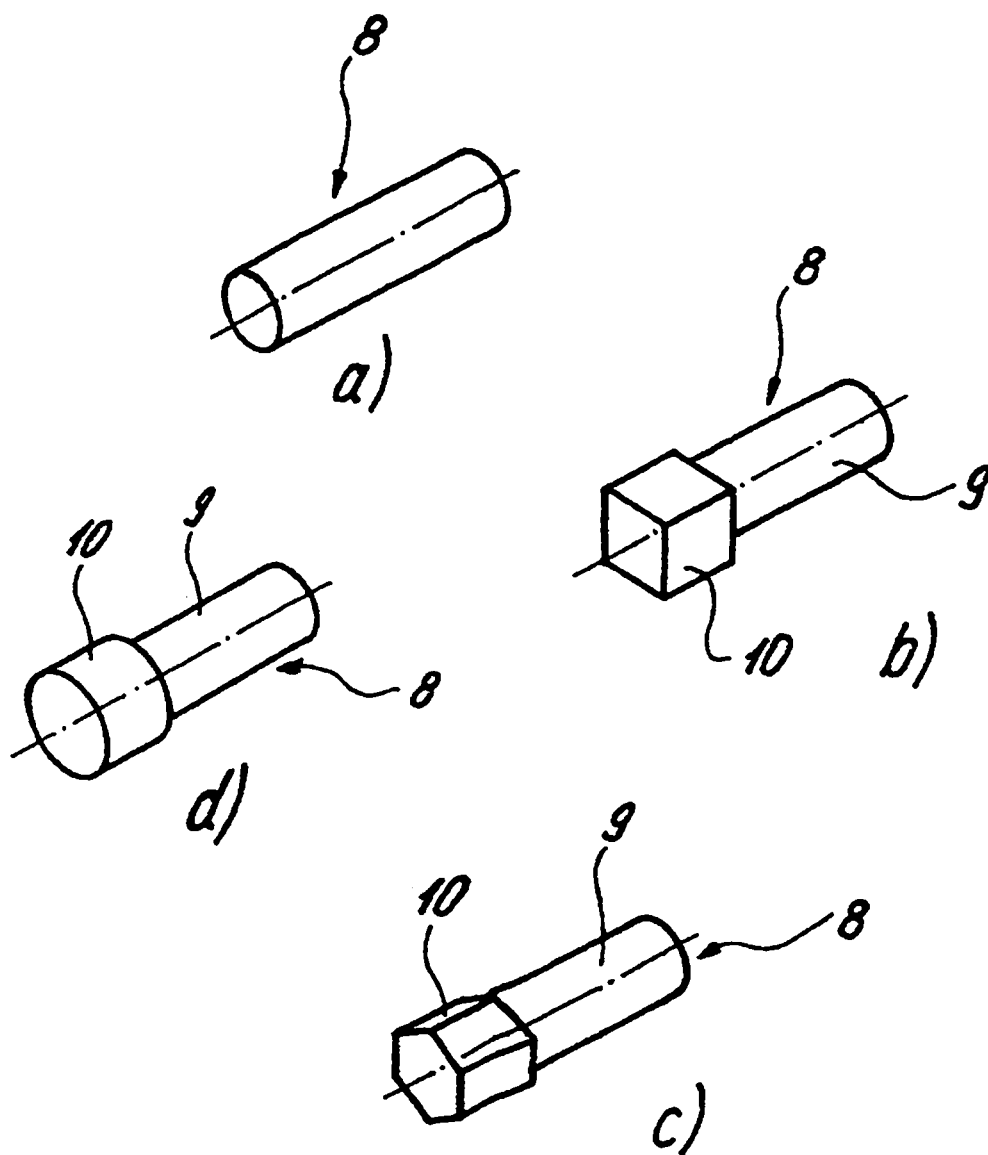


Fig. 7