



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 268 341**

51 Int. Cl.:

B24B 7/17 (2006.01)

B23Q 7/04 (2006.01)

B24B 7/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03712653 .9**

86 Fecha de presentación : **05.03.2003**

87 Número de publicación de la solicitud: **1599313**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **30.11.2005**

54 Título: **Método para mecanizar un disco de freno.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.03.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.03.2007

73 Titular/es: **Maus S.p.A.**
Via Caltana, 28
35011 Campodarsego, IT

72 Inventor/es: **Sammartin, Roberto**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 268 341 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

Método para mecanizar un disco de freno.

Campo técnico

Esta invención se refiere a un método para mecanizar las superficies planas de un disco de freno para vehículos, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. La invención se refiere también a un centro de trabajo que funciona de acuerdo con el método de la invención.

Antecedentes tecnológicos

Una aplicación típica es la que se refiere al mecanizado de las superficies planas opuestas de un disco de freno para vehículos. En este caso, el acabado superficial (torneado, por ejemplo) requiere la eliminación de los espesores de metal en exceso de estas superficies de una forma equilibrada y centrada con respecto al plano medio de simetría del disco de freno, por razones obvias de equilibrio del peso.

En este campo, las operaciones anteriormente mencionadas se llevan a cabo, típicamente, abrazando el disco de freno en el mandril de la máquina-herramienta por medio del acoplamiento de abrazaderas o mordazas de agarre del dispositivo de sujeción de la pieza de trabajo, por ejemplo, una garra o mandril de auto-centrado, en los pasos radiales que se crean en el disco durante la colada de la pieza de trabajo semiacabada, y que constituyen los conductos de refrigeración provistos de aletas, o aleteados, del disco de freno. El abrazamiento de la pieza de trabajo de esta manera define un plano medio de referencia con respecto al cual se miden los espesores en exceso de metal que se han de eliminar de cada una de las superficies del disco plano.

Una de las limitaciones principales que se encuentran en las aplicaciones conocidas radica en el hecho de que el abrazamiento del disco en la zona del plano medio anteriormente mencionado permite la mecanización de tan solo una de las superficies del disco, debido a que las herramientas no pueden conseguir acceder a la otra superficie del disco, es decir, la superficie situada de cara al mandril, debido a la presencia del dispositivo de abrazamiento. Una vez que se ha mecanizado una de las superficies del disco, el disco ha de ser colocado y abrazado en el mandril por segunda vez para permitir que se mecanice la otra superficie opuesta.

Esta doble colocación implica, en consecuencia, un incremento en los tiempos del ciclo, con una prolongación correspondiente de los tiempos de producción totales y el incremento de los costes. Una segunda colocación puede también afectar a la precisión de las dimensiones y tolerancias requeridas, especialmente cuando se considera que las superficies de disco mecanizadas han de satisfacer tolerancias muy estrechas de planitud o allanamiento y de paralelismo mutuo.

Descripción de la invención

Uno de los propósitos principales de la invención consiste en permitir que se disponga de un método de mecanizado de las superficies planas de un freno de disco para vehículos, el cual se ha diseñado para superar todas las limitaciones que se encuentran en la técnica anterior que se ha descrito previamente.

Estos y otros propósitos que se pondrán claramente de manifiesto a partir de la siguiente descripción, se consiguen por medio de un método de mecanizado que tiene las características de la reivindicación 1, y

por un centro de trabajo que tiene las características de la reivindicación 8.

Breve descripción de los dibujos

Otras características y ventajas adicionales de la invención se ilustrarán de forma más eficaz por la siguiente descripción detallada de una realización preferida de la invención, la cual se proporciona meramente a modo de ejemplo no limitativo y con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

- las Figuras 1 a 3 son tres etapas diferentes del método de la invención,

- la Figura 4 es una vista a escala grande de un detalle de las figuras anteriores, durante una etapa respectiva del método de la invención,

- la Figura 5 es una vista a escala grande que corresponde a la Figura 3 y que muestra una variante del aparato para centrar y abrazar el disco de freno (1) que está siendo mecanizado de acuerdo con el método de la invención.

Realización preferida de la invención

Haciendo referencia en primer lugar a las Figuras 1 a 3, se indica generalmente con la referencia numérica 1 un disco de freno semiacabado o no mecanizado (1) que se somete a mecanizado de acuerdo con el método de esta invención. El ejemplo descrito se refiere a la aplicación del método de la invención en el campo específico de las piezas de trabajo semiacabadas o no mecanizadas que tienen la forma de discos de freno, cuyo mecanizado requiere el torneado (u otro procedimiento que implique la retirada de viruta metálica) de las superficies planas opuestas 2, 3 del disco de freno con una eliminación equilibrada y centrada de un espesor en exceso preestablecido de cada una de las superficies.

En aras de la sencillez, esta descripción hará, por tanto, referencia, en lo sucesivo, a la aplicación concreta del método al disco de freno semiacabado 1, para la mecanización de las superficies de disco opuestas 2 y 3 del mismo.

El disco de freno, cuyo eje central de rotación está marcado con una X, comprende una pluralidad de pasos radiales 4 que se extienden radialmente dentro del espesor del disco, entre las superficies 2 y 3. Estos pasos se crean cuando se cuele la pieza de trabajo semiacabada, y se encuentran separados unos de otros angularmente a intervalos regulares con el fin de actuar como conductos que transportan aire entre pares de conjuntos correspondientes de aletas con el fin de refrigerar las superficies de frenado del disco.

La superficie del disco semiacabado comprende también una porción de zócalo o cubo central 5 que sobresale de forma integral del área anular de las superficies de frenado 2, 3 y adopta la forma de una pared cilíndrica exterior cerrada por una brida 6 y equipada con uno o más orificios de fijación del disco de freno.

Una primera etapa del método de la invención (Figura 1) implica la instalación y abrazamiento del disco 1 en un dispositivo de manejo que se ilustra esquemáticamente e indica generalmente con la referencia numérica 7 en las figuras. Este dispositivo es controlado operativamente por la estación 8 de un centro de trabajo que tan solo se muestra en parte. Las figuras muestran únicamente parte de una base 9 de una máquina-herramienta del centro de trabajo, sobre la que está soportado un aparato de sujeción de pieza de trabajo que incluye un mandril 10 que tiene un eje de rotación C.

El dispositivo de manejo 7 forma parte de un portal de carga/descarga de piezas de trabajo, asociado con la estación de trabajo, o bien puede, alternativamente, estar montado en la corredera de sujeción de la herramienta de la máquina herramienta. La porción del dispositivo de manejo que está fijada a una u otra de las estructuras indicadas se marca con la referencia numérica 11.

Más específicamente, el dispositivo de manejo 7 tiene una placa de soporte 12 que está soportada de tal manera que puede rotar alrededor de un eje central C' de la placa, y desde la que sobresale una pluralidad de mordazas 12 destinadas a agarrar la pieza de trabajo (preferiblemente, tres o seis mordazas, con una separación angular uniforme entre ellas), todas ellas en la misma dirección. Los extremos libres de las mordazas llevan respectivas barras empujadoras de agarre 14 que se extienden transversalmente con respecto al eje C' para el agarre y el abrazamiento radiales y centrados de la pieza de trabajo. Las barras empujadoras de agarre 14 forman parte, ventajosamente, de una garra para el abrazamiento auto-centrado de la pieza de trabajo con respecto al eje C'. El dispositivo de manejo 7 se desplaza a lo largo de un sistema de ejes controlados, de tal forma que puede determinarse su posición (coordenadas de colocación) con respecto al sistema de ejes de trabajo de la estación 8.

Como se muestra con mayor detalle en la Figura 4, el disco 1 es abrazado en el dispositivo de manejo 7 por medio del acoplamiento de las barras empujadoras 14 en los pasos radiales correspondientes 4 del disco que están enfrentados a las barras 14, con el eje X del disco superpuesto y centrado sobre el eje C' del dispositivo de manejo. Este acoplamiento de las barras de empuje en los pasos radiales del disco define un plano de referencia medio entre las superficies 2 y 3, el cual se identifica por la línea recta indicada con la referencia A en la Figura 4. Las coordenadas de este plano (en particular, la altura vertical indicada con la referencia H en la Figura) pueden ser medidas con respecto al sistema de ejes de trabajo mediante la ubicación del dispositivo de manejo, y el plano puede ser utilizado, a su vez, para definir el espesor en exceso del material que se ha de eliminar de cada una de las superficies 2 y 3, de tal modo que las herramientas pueden ser guiadas hasta sus respectivas posiciones de trabajo. Los espesores de material preseleccionados que se han de retirar se dividen, por tanto, de una forma equilibrada con respecto al plano medio A, con el fin de garantizar una distribución equilibrada y centrada de los pesos del disco.

En una segunda etapa del método (Figura 2), el dispositivo de manejo 7 se lleva, mediante movimientos de la corredera de sujeción de la herramienta (o del portal de carga/descarga con el que está asociado el dispositivo de manejo) a las proximidades del mandril 10, con una alineación de los ejes C y C', hasta una posición en la que la pared exterior de la porción de cubo 5 queda enfrente de las superficies de agarre de las abrazaderas correspondientes 15 del aparato de abrazamiento con auto-centrado del mandril 10.

En una etapa subsiguiente (Figura 3), el disco 1 es abrazado en el mandril 10, y el dispositivo de manejo 7 es subsiguientemente liberado y desplazado en alejamiento. Ha de apreciarse que las coordenadas de colocación del dispositivo de manejo 7 son susceptibles de medirse con respecto al sistema de referen-

cia de los ejes de trabajo, y que, en consecuencia, las coordenadas del plano de referencia medio A son susceptibles de medirse con respecto al mismo sistema. Se sigue, por lo tanto, que los espesores preseleccionados de metal en exceso que se han de eliminar son, a su vez, susceptibles de medirse en relación con las coordenadas de colocación del plano A, incluso cuando el disco es abrazado en el mandril 10, una vez que el dispositivo de manejo 7 ha sido liberado y desplazado en alejamiento.

En una etapa adicional y subsiguiente, las herramientas de la estación de trabajo son accionadas a lo largo de sus respectivos recorridos de trabajo para el mecanizado de las superficies 2 y 3 con la extracción de los espesores en exceso preseleccionados de material de una manera equilibrada y centrada.

El abrazamiento del disco 1 en la herramienta de auto-centrado del mandril 10 permite a las máquinas-herramienta, ventajosamente, acceder a cada una de las superficies de disco 2 y 3 por medio de una y sólo una colocación o ubicación del disco en el mandril, que se logra por medios de las etapas anteriormente descritas. La configuración y el tamaño del dispositivo de abrazamiento de auto-centrado del mandril son tales, que permiten que la herramienta (indicada con la referencia 26) tenga acceso a la superficie 3 de una forma tal, que pueda mecanizar hasta el diámetro menor de la zona de frenado anular, según se muestra en la Figura 3.

En una variante que se muestra en la Figura 5, el dispositivo de abrazamiento de auto-centrado del mandril 10 comprende, ventajosamente, una garra con un perfil convergente o gradualmente estrechado, generalmente indicada por la referencia 17, que incluye un elemento de agarre anular 18 con una superficie exterior 19 acoplada a lo largo de una guía gradualmente estrechada 20, y una superficie interna opuesta 21 para agarrar la pieza de trabajo mecánica.

Durante el uso, como resultado del deslizamiento relativo entre el elemento anular y la guía gradualmente estrechada, que se produce por una fuerza de tracción axial ejercida sobre el elemento anular, la superficie 21 es forzada a desplazarse transversalmente con respecto al eje C, contra la porción de cubo 5, con el fin de ejercer la fuerza para el abrazamiento del disco en el mandril. Debido a la simetría axial de la guía gradualmente estrechada, la acción de cuña del elemento anular es de auto-centrado y, de esta forma, garantiza el abrazamiento centrado del disco en el mandril.

De forma ventajosa, el peso total de la garra 17 es menor que el de los dispositivos con mordazas de auto-centrado convencionales, y esto lleva consigo una reducción consecuente de las fuerzas centrífugas generadas durante la rotación del mandril. Las fuerzas de abrazamiento sobre el mandril pueden, por tanto, ser reducidas para una velocidad dada del mandril, o bien puede incrementarse la velocidad de rotación del mandril para una fuerza de abrazamiento dada aplicada. En el primer caso, puesto que las fuerzas de abrazamiento de las abrazaderas o mordazas tienden a deformar la pieza de trabajo, el estado de deformación puede ser reducido produciendo fuerzas de agarre menores. En el segundo caso, por otra parte, es posible conseguir velocidades de corte relativamente elevadas que no se podrían utilizar con mordazas de auto-centrado convencionales.

La invención consigue, por lo tanto, los objetivos

propuestos, al ofrecer numerosas ventajas con respecto a soluciones conocidas.

Una primera ventaja radica en el hecho de que el método de la invención permite que se lleve a cabo la mecanización en ambas superficies opuestas de un disco con una y sólo una colocación del disco en el mandril. Los tiempos de carga/descarga de la pieza de trabajo y, por tanto, el tiempo del ciclo total, se

reducen en consecuencia.

Otra ventaja radica en el hecho de que la única colocación que se requiere permite que se consiga una mayor precisión en las operaciones de mecanización superficial, con particular referencia a las tolerancias requeridas de planitud o allanamiento y paralelismo entre las superficies de trabajo opuestas del disco.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un método para mecanizar las superficies de frenado (2, 3) de un disco de freno (1) para vehículos, que comprende las etapas de cargar o instalar el disco de freno (1) en una estación de trabajo (8) y abrazar el disco de freno (1) en un plano de referencia medio (A) entre las superficies de frenado opuestas (2, 3), así como definir el espesor de material en exceso que se ha de retirar de cada una de dichas superficies, con respecto a las coordenadas de colocación o ubicación de dicho plano en relación con un sistema de ejes de trabajo de la estación, al objeto de conseguir una división equilibrada y centrada del metal en exceso que se elimina de dichas superficies (2, 3), **caracterizado** porque comprende adicionalmente las siguientes etapas:

- cargar y abrazar de forma preliminar el disco de freno (1) en un dispositivo de manejo (7) que es controlado operativamente por la estación de trabajo (8), para el mecanizado del disco de freno (1), de tal modo que el disco de freno (1) es agarrado en el dispositivo de manejo (7), en la zona de dicho plano medio (A),

- llevar dicho dispositivo de manejo (7) hacia un mandril (10) de sujeción de la pieza de trabajo, perteneciente a la estación de trabajo (8), con la subsiguiente medición de las coordenadas de ubicación de dicho plano medio (A) con respecto al sistema de ejes de trabajo, y

- abrazar el disco de freno (1) en el mandril (10) de la estación de trabajo y liberar el dispositivo de manejo (7) con el fin de permitir que sean mecanizadas en dicha estación de trabajo (8) las dos superficies opuestas (2, 3) de la pieza de trabajo, mediante la eliminación de los espesores de material en exceso preseleccionados, calculados en relación con las coordenadas de ubicación de dicho plano (A).

2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el disco de freno (1) es abrazado en el mandril (10) de la estación de trabajo (8) antes de ser liberado por el dispositivo de manejo (7), en la zona de una porción (5) del disco de freno (1) que sobresale desde dichas superficies (2, 3) y es coaxial con ellas, a fin de permitir a las máquinas-herramienta acceder a cada una de las superficies.

3. El método de acuerdo con la reivindicación 1 ó la reivindicación 2, en el cual el disco de freno (1) es un disco de freno no mecanizado o semiacabado (1) del tipo que comprende una pluralidad de pasos

radiales (4), definidos en el espesor del disco (1) incluido entre dichas superficies opuestas (2, 3), de tal manera que el disco es, a su vez, abrazado en el dispositivo de manejo (7) por medio del acoplamiento de los respectivos componentes de agarre del dispositivo de manejo (7) en al menos algunos de dichos pasos radiales (4), siendo definido el plano medio (A) entre las superficies (2, 3) como un resultado de la colocación de los componentes de agarre en dichos pasos (4).

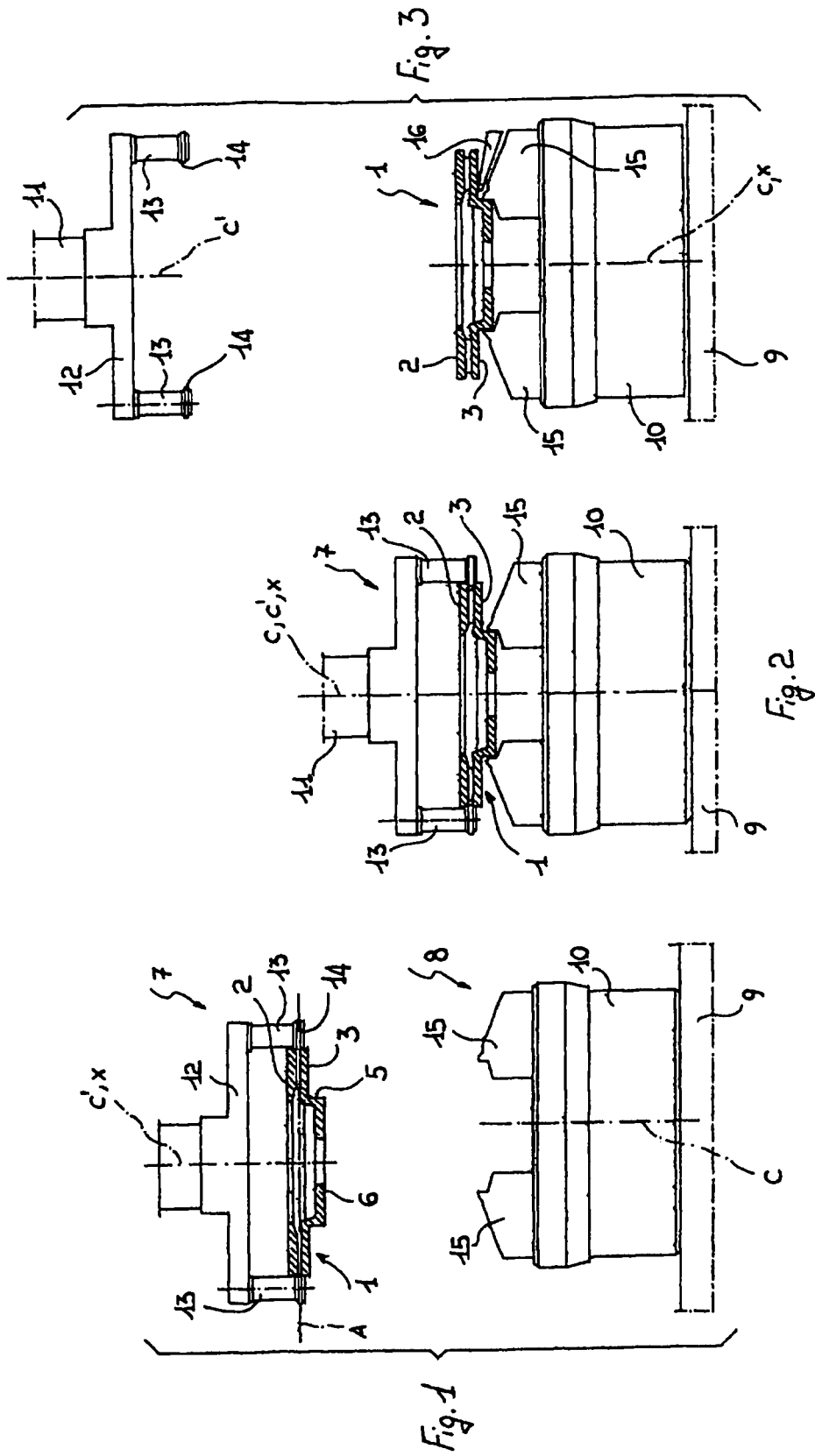
4. Un método de acuerdo con la reivindicación 3, en el cual dichos pasos radiales (4) se definen entre pares de formaciones de aletas, o aleteadas, correspondientes, que se extienden radialmente en el espesor de dicho disco (1) y están separadas angularmente entre sí a intervalos regulares.

5. Un método de acuerdo con las reivindicaciones 2 y 3, en el cual la porción del disco de freno semiacabado (1) que es abrazada en el mandril (10) comprende un zócalo o cubo central (5) del disco de freno semiacabado (1), que sobresale integralmente desde el cuerpo del disco (1), coaxialmente con las superficies de frenado opuestas (2, 3).

6. Un método de acuerdo con la reivindicación 5, en el cual el disco de freno (1) es abrazado en el mandril (10), en la zona de la pared exterior de dicho cubo (5), por lo que se permite, de esta forma, el libre acceso por parte de las máquinas-herramienta a cada una de las superficies de frenado opuestas (2, 3) del disco.

7. Un método de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, en el cual las operaciones de mecanización llevadas a cabo en las superficies opuestas (2, 3) del disco de freno comprenden el torneado o acabado superficial con la retirada de material, con el fin de obtener una división equilibrada del metal en exceso que se retira de cada una de las superficies (2, 3).

8. Un centro de trabajo que comprende una estación de trabajo (8) para la mecanización de un disco de freno (1), al menos un dispositivo de manejo (7), destinado a la carga/descarga del disco de freno (1) en/de un mandril (10) de dicha estación, de tal modo que dicho dispositivo de manejo (7) es accionado a lo largo de ejes que son controlados con respecto a los ejes de trabajo de dicha estación, de manera que la carga y abrazamiento del disco de freno (1) para su subsiguiente mecanizado se lleva a cabo de acuerdo con las etapas del método de una o más de las reivindicaciones precedentes.



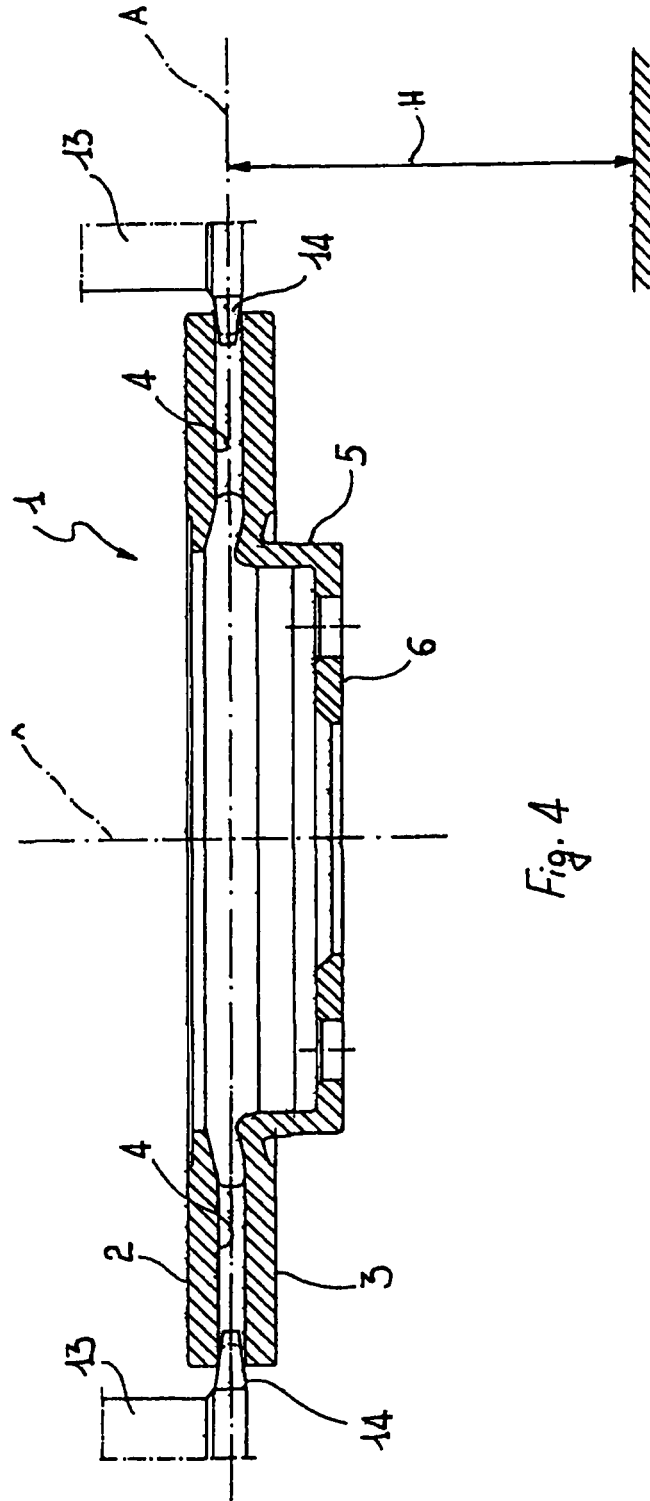


Fig. 4

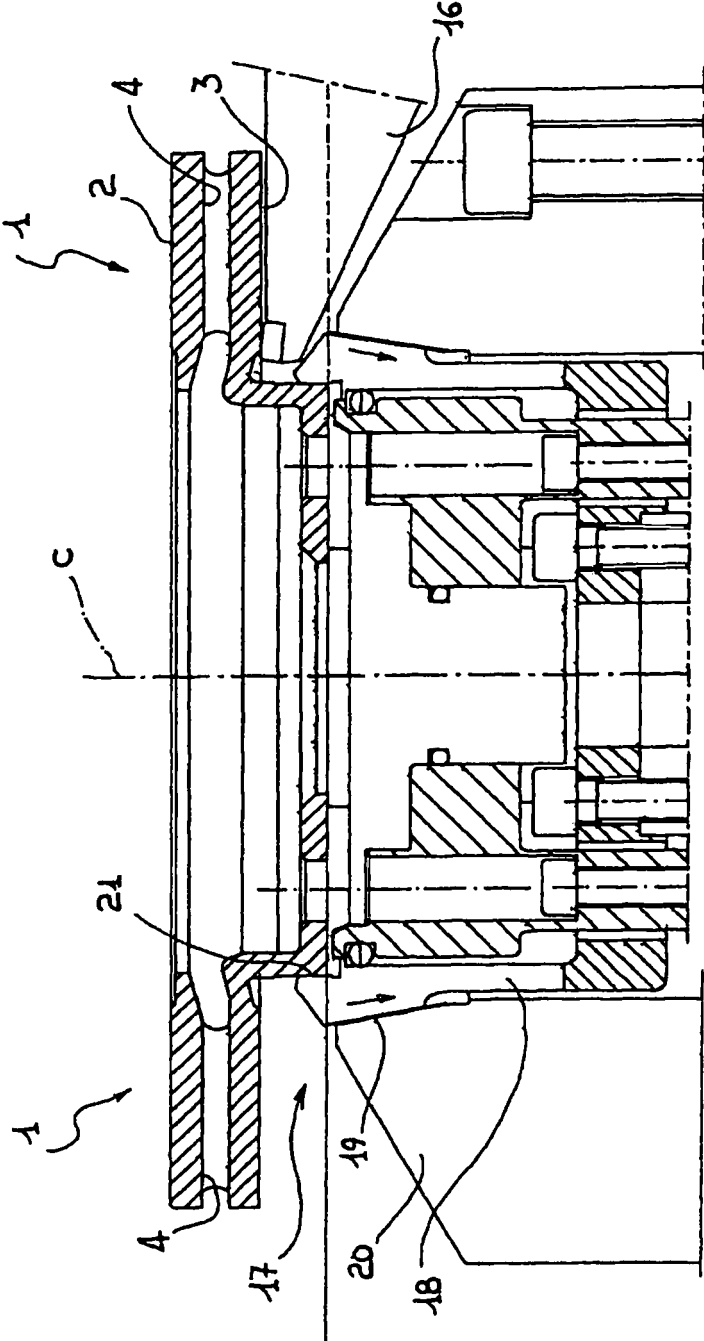


Fig. 5