

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 379 896**

51 Int. Cl.:
B24B 19/06 (2006.01)
B24D 5/16 (2006.01)
F16C 33/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07848580 .2**
96 Fecha de presentación: **18.12.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2097219**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.09.2009**

54 Título: **Rectificado de superficies de piezas de trabajo**

30 Prioridad:
21.12.2006 GB 0625515

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.05.2012

73 Titular/es:
**CINETIC LANDIS LIMITED
CROSS HILL
KEIGHLEY BD20 7SD, GB**

72 Inventor/es:
**CLEWES, Stuart y
GRAYSTON, Granville**

74 Agente/Representante:
Carvajal y Urquijo, Isabel

ES 2 379 896 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

Rectificado de superficies de piezas de trabajo.

Campo de la invención

- 5 Esta invención se refiere al rectificado de superficies de piezas de trabajo y se ocupa de impartir una forma particular deseada a la pieza de trabajo. En particular, la invención se refiere a un método de rectificado de una pieza de trabajo por medio de una muela abrasiva rotativa y a una muela abrasiva para uso en este método.

Antecedentes de la invención

El documento JP 2004 257290 A describe una muela abrasiva bruñidora elástica que se distorsiona cuando se la presiona sobre un rodillo que debe ser rectificado por la muela.

- 10 Muchos cojinetes cilíndricos lisos, tales como los utilizados para cojinetes principales y muñequillas de cigüeñales, requieren perfiles no paralelos en el árbol acabado. Tales perfiles se producen usualmente mediante rectificado por buceo con la imagen inversa del perfil deseado labrada sobre la periferia de la muela abrasiva.

- 15 La reciente introducción y aplicación de muelas abrasivas de nitruro de boro cúbico (CBN) en el proceso de rectificado de cojinetes ha conducido al desarrollo de técnicas de rectificado por multibuceo y al rectificado diagonal o vectorial, según se describe en la memoria de la patente británica No. 2413978. Los métodos de rectificado más recientes han hecho difícil, si no imposible, la producción de componentes de cojinete cilíndricos de lados no paralelos. Esta invención aborda tales dificultades, demostrando una capacidad para rectificar formas no paralelas, en particular formas abarilladas, al tiempo que retiene las ventajas del rectificado por vectores y por multibuceo.

Sumario de la invención

- 20 La invención se dirige a un método de rectificado de una pieza de trabajo mediante una muela abrasiva rotativa, comprendiendo el método hacer girar la muela a una primera velocidad durante el rectificado de la pieza de trabajo. Según la invención, se hace girar la muela a una segunda velocidad durante el rectificado de la pieza de trabajo para que se distorsione la forma de la muela de una manera predeterminada durante el rectificado a la segunda velocidad con relación a su forma durante el rectificado a la primera velocidad, a fin de impartir una forma deseada a al menos
25 parte de la pieza de trabajo.

Preferiblemente, la distorsión de la muela abrasiva es tal que de dicha muela abrasiva una forma cóncava, en comparación con una forma sustancialmente plana de la muela abrasiva no distorsionada.

- 30 En un método preferido la distorsión se basa en las características inherentes de la muela abrasiva. Las características inherentes pueden incluir las dimensiones físicas, la forma física y el material de la muela abrasiva, junto con su módulo de elasticidad.

La muela puede comprender un disco de corte generalmente circular y un cubo central, y las características inherentes de las dimensiones físicas pueden incluir el grado de asimetría en el cubo de la muela.

La muela puede ser una muela de nitruro de boro cúbico (CBN) o una muela de óxido de aluminio.

- 35 La magnitud de la distorsión de la muela puede predecirse derivando una relación entre la velocidad de rotación de la muela abrasiva y la distorsión de la periferia exterior de la muela, y utilizando la relación para impartir una distorsión deseada a la muela a fin de rectificar un perfil deseado en una pieza de trabajo. La relación puede ser desarrollada empíricamente, por ejemplo midiendo la distorsión de la periferia de la muela a diferentes velocidades de rotación, o bien por medio de una computación matemática utilizando parámetros tales como el grado físico de asimetría de la muela y las propiedades del material del cual está hecha la muela.

- 40 Se describe aquí una muela abrasiva para realizar el método de la invención, siendo asimétrica la muela en vista lateral. Esta asimetría puede serle impartida a la muela en virtud de que la muela tenga un perfil o forma diferente en lados respectivos de la muela.

La figura 1 es una vista lateral de una muela abrasiva simétrica,

La figura 2 es una vista lateral de una muela abrasiva asimétrica,

La figura 3 ilustra el modo en que la muela abrasiva de la figura 2 puede llegar a distorsionarse en uso, mostrándose la forma distorsionada en líneas de trazos,

Las figuras 4 y 5 ilustran dos pasos sucesivos en una operación de rectificado por buceo según la invención,

- 5 Las figuras 6 y 7 ilustran dos etapas sucesivas en una operación de rectificado en la que la muela abrasiva experimenta un movimiento lateral o transversal con respecto a la pieza de trabajo en unión de un cambio de velocidad,

Las figuras 8, 9 y 10 muestran el modo en que puede variarse la velocidad de rotación de una muela abrasiva para variar el ángulo de rectificado y

- 10 La figura 11 ilustra un árbol de levas con apoyos y lóbulos paralelos dotados de estrechamientos en direcciones opuestas, rectificado por medio del método ilustrado en las figuras 8 a 10.

Descripción detallada de los dibujos

Es usual diseñar muelas abrasivas que, ignorando el árbol de accionamiento, sean simétricas alrededor de la línea central 1 en vista lateral, como se ilustra en la figura 1. Tal muela es circularmente simétrica alrededor de su eje de rotación A-A y tiene una periferia exterior 2 formada con una capa de rectificado. Tal muela puede exhibir alguna distorsión en uso, la cual puede convertirse en un efecto útil recurriendo a la invención, pero la figura 2 ilustra una muela abrasiva que es deliberadamente asimétrica alrededor de la línea central 3 en vista lateral, en virtud de que tiene unos hombros circulares 4, 5 de tamaños diferentes en lados respectivos de la muela. El efecto de este desequilibrio es hacer que la muela llegue a distorsionarse cuando es hecha girar, tal como se ilustra con líneas de trazos en 6 en la figura 3. Además, esta distorsión varía con la velocidad de rotación de la muela, y esta distorsión puede predecirse a lo largo de una gama de velocidades de funcionamiento de la muela. Se ha visto que los cambios en la velocidad periférica de la muela de menos de 10 metros por segundo producen cambios útiles en la forma de la muela, y en la invención se convierten estos cambios en un efecto beneficioso mediante una elección apropiada del tamaño físico, la forma y el material de la muela abrasiva, y también mediante una selección apropiada de la velocidad de rotación de la muela durante una operación de rectificado. Se varía la velocidad de rotación durante el rectificado a fin de variar la distorsión de la muela de una manera predeterminada requerida para impartir un perfil requerido a una pieza de trabajo.

Para una muela abrasiva particular se deriva una relación entre velocidad de rotación y distorsión de la muela y se utiliza esta relación para impartir una distorsión deseada a la muela a fin de rectificar un perfil deseado en una pieza de trabajo rotativa. La relación entre distorsión de la muela y velocidad de rotación puede derivarse empíricamente (por ejemplo, midiendo la distorsión periférica de la muela a diferentes velocidades de rotación, o por computación utilizando los parámetros físicos de la muela).

Las figuras 4 y 5 muestran un perfil abarrilado 7 impartido a una pieza de trabajo rotativa 8 por una operación de rectificado de dos etapas utilizando una muela abrasiva 9 sobre cuya periferia se ha labrado (referencia 10) al menos la mitad del perfil abarrilado. En la primera etapa se rectifica la primera mitad del perfil 7 por medio de un rectificado por buceo, como se indica por la flecha 12 en la figura 4. Queda materia prima suficiente (es decir, material de la pieza de trabajo) para que se realice la segunda etapa y para que se fusionen o combinen las dos mitades del perfil. La segunda etapa del perfil se consigue nuevamente mediante un rectificado por buceo, como se indica por la flecha 12 en la figura 5, pero la velocidad de rotación de la muela difiere de la velocidad de rotación utilizada en la primera etapa, de modo que existe un ángulo diferente de presentación de la muela, dando como resultado que se complete el fusinado o solapamiento de las dos mitades del perfil abarrilado 7.

En el método ilustrado en las figuras 6 y 7 la pieza de trabajo 13 tiene rectificado sobre ella un perfil abarrilado 14 con una anchura que excede de la anchura de la muela abrasiva 15. La muela abrasiva rotativa 15 experimenta un movimiento transversal controlado con respecto a la pieza de trabajo 13, tal como se indica por la flecha 16, y la velocidad de rotación de la muela 15 es controlada y variada, según sea apropiado, durante toda la operación de rectificado de modo que la muela presente el ángulo correcto a la pieza de trabajo 13 a fin de impartir a esta última el perfil abarrilado deseado 14.

Las figuras 8 a 10 muestran el modo en que se forma un árbol 17 con lóbulos estrechados 18 y 20 rectificados hasta una configuración deseada que puede ser un estrechamiento en ambas direcciones (figuras 8 y 10), o con lóbulos o apoyos paralelos 19 (figura 9), variando la velocidad de rotación de la muela abrasiva 22 a fin de alterar la distorsión de la muela de una manera predeterminada. La figura 11 ilustra el árbol resultante 17 con lóbulos o apoyos paralelos

23 y pares de lóbulos estrechados troncocónicos opuestos 24.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método de rectificado de una pieza de trabajo (8, 13) con una muela abrasiva rotativa (9, 15), en el que el método comprende hacer girar la muela a una primera velocidad durante el rectificado de la pieza de trabajo y se **caracteriza** por hacer girar la muela a una segunda velocidad durante el rectificado de la pieza de trabajo, de modo que se distorsione la forma de la muela de una manera predeterminada durante el rectificado a la segunda velocidad con relación a su forma durante el rectificado a la primera velocidad a fin de impartir una forma deseada a al menos parte de la pieza de trabajo.
2. Un método según la reivindicación 1, en el que la distorsión es tal que dé una forma cóncava a la muela abrasiva (9, 15), en comparación con una forma generalmente plana para la muela no distorsionada.
- 10 3. Un método según la reivindicación 1 ó 2, en el que la predicción de la distorsión se basa en las características inherentes de la muela abrasiva (9, 15).
4. Un método según la reivindicación 3, en el que las características inherentes incluyen las dimensiones físicas, la forma física y el material de la muela abrasiva (9, 15).
- 15 5. Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende derivar una relación entre la velocidad de rotación de la muela (9, 15) y la distorsión de la muela y utilizar la relación para impartir una distorsión determinada a la muela a fin de rectificar un perfil deseado en una pieza de trabajo (8, 13).
6. Un método según la reivindicación 4, en el que la muela comprende un disco de corte circular y un cubo central (4, 5), y las características inherentes de las dimensiones físicas incluyen una asimetría en el cubo de la muela.
- 20 7. Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la muela (9, 15) es una muela de nitruro de boro cúbico (CBN) o una muela de óxido de aluminio.
8. Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la forma deseada es una forma abarillada (7, 14) o un estrechamiento troncocónico.

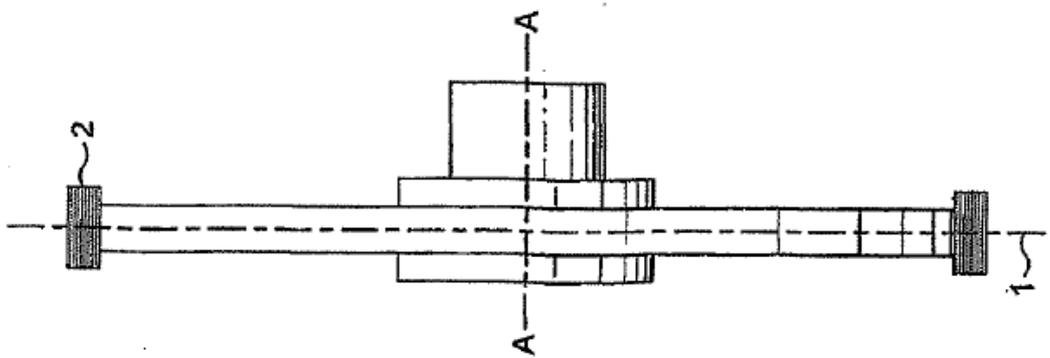


FIG. 1

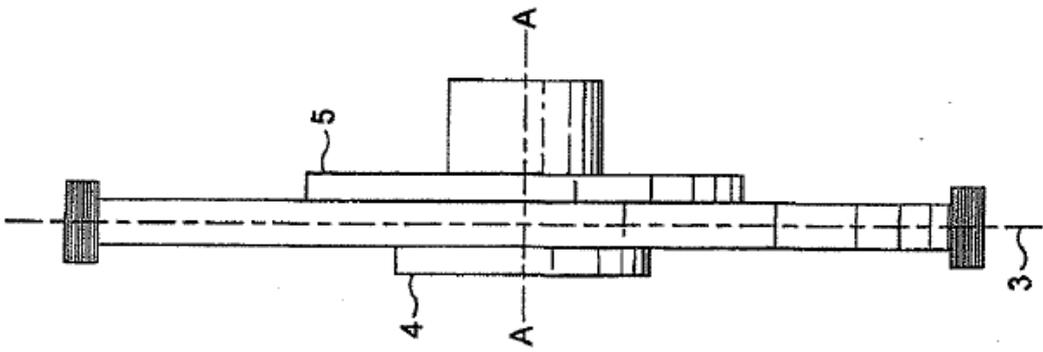


FIG. 2

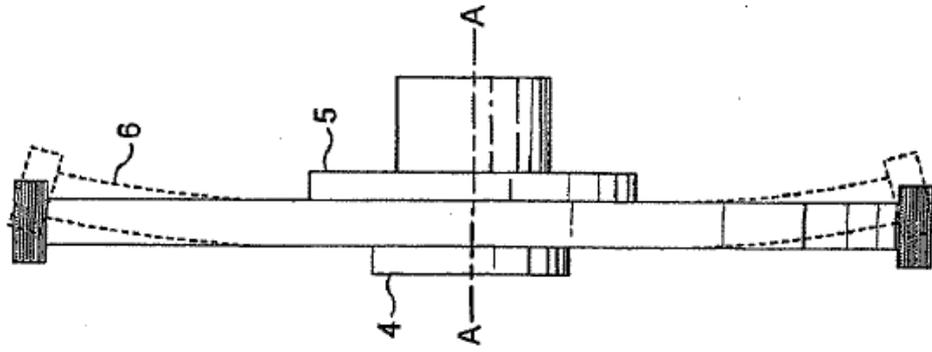


FIG. 3

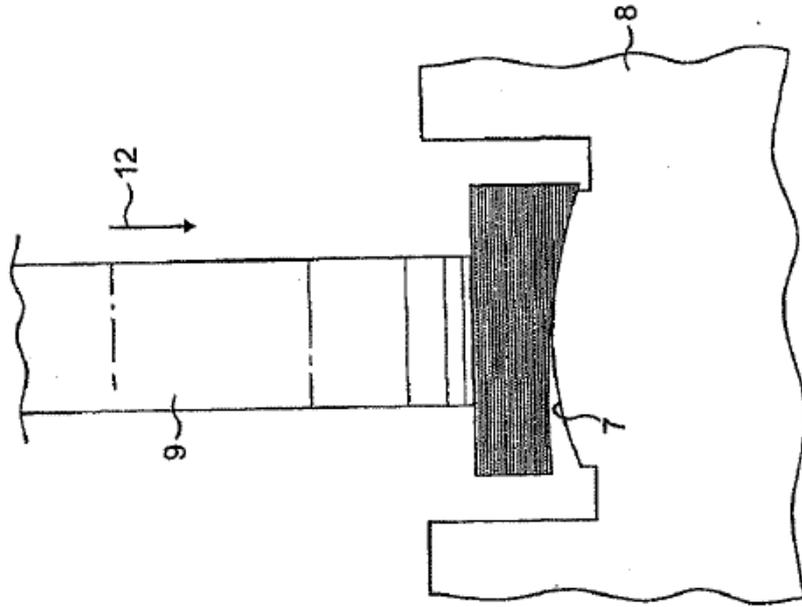


FIG. 5

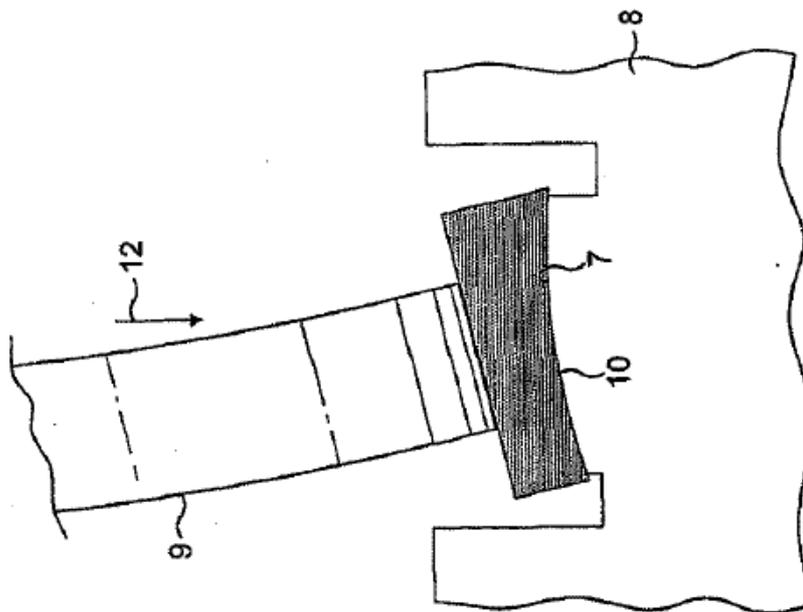


FIG. 4

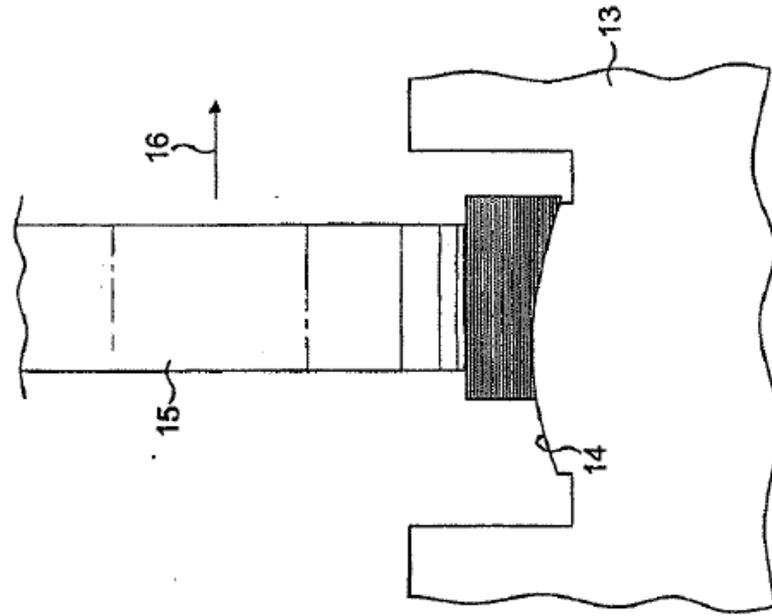


FIG. 7

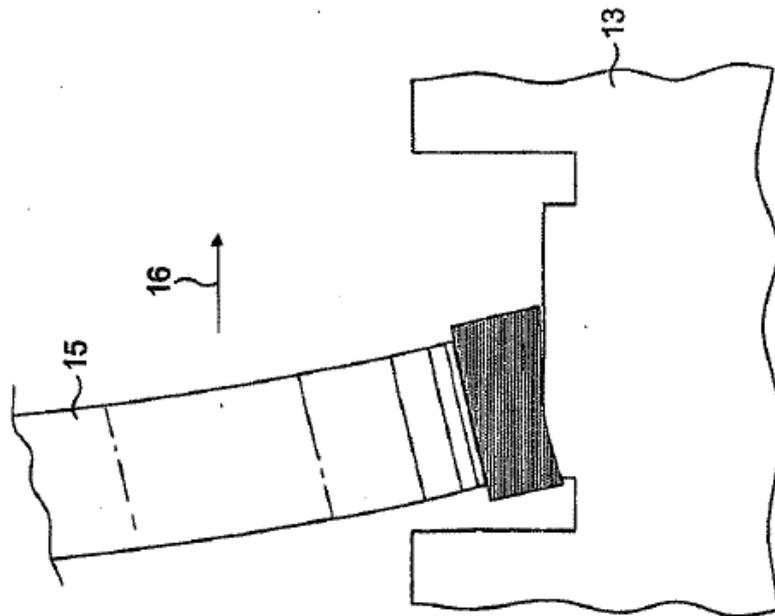


FIG. 6

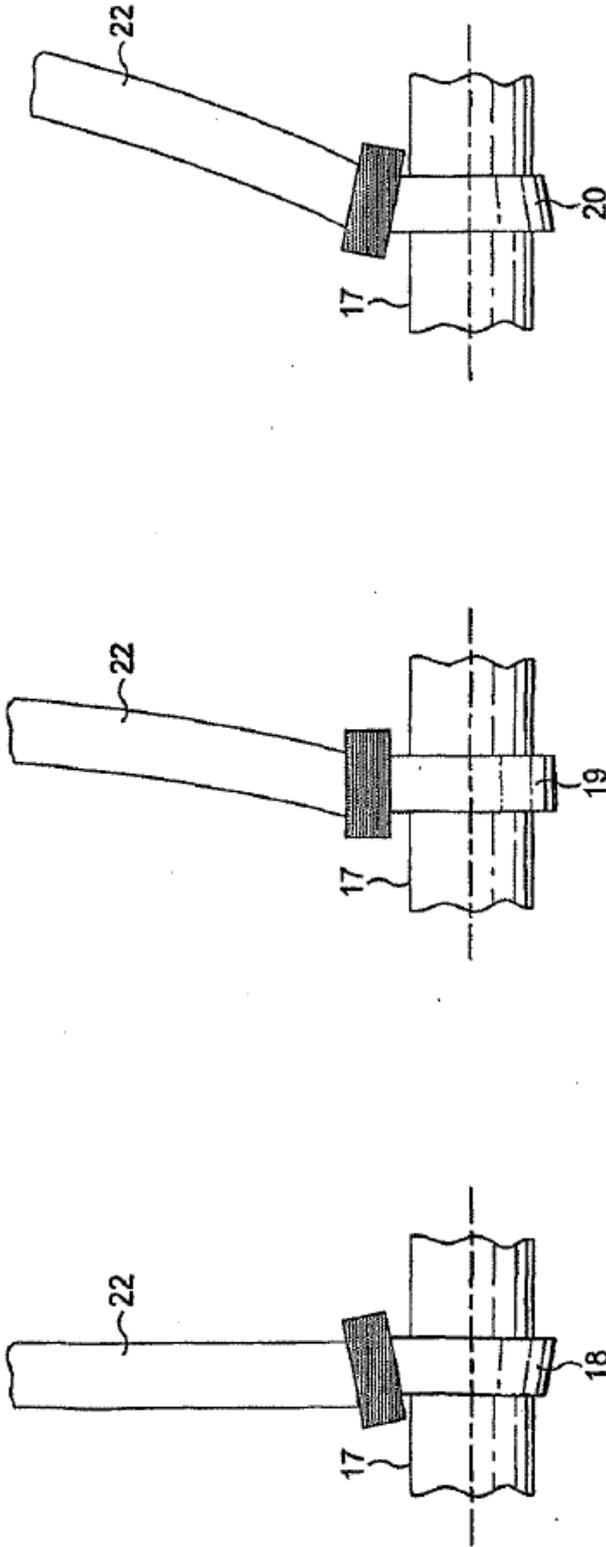


FIG. 10

FIG. 9

FIG. 8

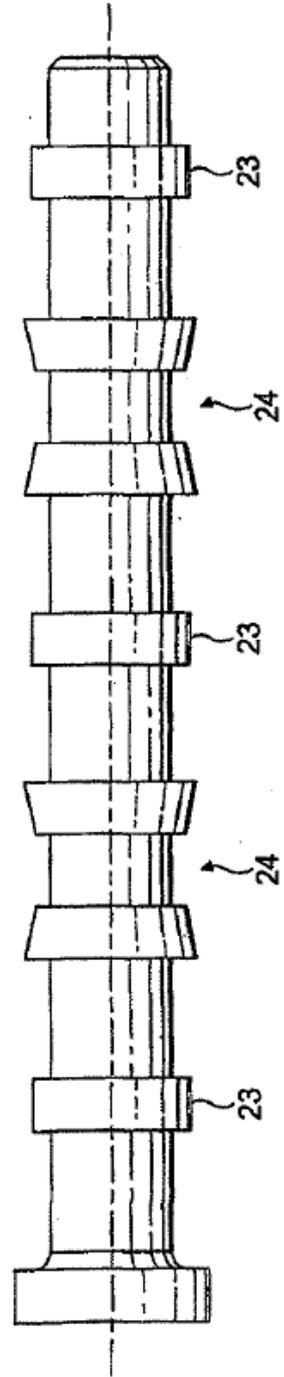


FIG. 11