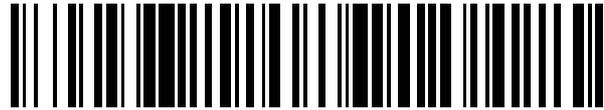


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 446 381**

51 Int. Cl.:

**B21D 5/14** (2006.01)

**B21D 11/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.10.2012** **E 12425171 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.11.2013** **EP 2586541**

54 Título: **Máquina de curvado para curvar de modo helicoidal una pieza de trabajo alargada**

30 Prioridad:

**24.10.2011 IT RM20110557**

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

**07.03.2014**

73 Titular/es:

**CML INTERNATIONAL S.P.A. (100.0%)  
Loc. Annunziata snc  
03030 Piedimonte San Germano (FR), IT**

72 Inventor/es:

**CAPORUSSO, ALESSANDRO**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 446 381 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

Máquina de curvado para curvar de modo helicoidal una pieza de trabajo alargada

La presente invención se refiere a una máquina de curvado para curvar de modo helicoidal una pieza de trabajo alargada, según el preámbulo de la reivindicación 1.

5 En las máquinas de curvado actuales que están dispuestas de modo generalmente horizontal, al menos tres rodillos pueden girar junto con árboles de soporte respectivos que tienen ejes paralelos dispuestos verticalmente. Los rodillos de eje vertical cooperan en el curvado de una pieza de trabajo alargada, tal como una sección o un tubo.

10 En esta clase de máquinas, los rodillos de eje vertical están dispuestos horizontalmente coplanarios de manera que una hélice de la pieza de trabajo se extiende en altura, con una forma cilíndrica, gracias a un rodillo de eje horizontal que está montado con giro libre aguas abajo del tercer rodillo de eje vertical. Ya que el rodillo de eje horizontal está montado de modo ajustable en altura para sobresalir de este modo con respecto a los rodillos de eje vertical, se obtiene un paso de hélice.

15 La acción divergente ejercida por el rodillo de eje horizontal, que contrarresta la acción conseguida mediante los rodillos de eje vertical que tendería a mantener la pieza de trabajo alargada sobre el mismo plano de simetría, determina un estado de esfuerzo que deforma irregularmente la pieza de trabajo alargada, además de desgastar de modo no uniforme los rodillos de eje vertical debido a su funcionamiento excéntrico.

20 La patente china CN 2476361 describe una máquina de curvado helicoidal con múltiples cabezales, según el preámbulo de la reivindicación 1. En los dibujos de la patente, se muestran coplanarios unos rodillos de curvado en una pieza con unas ruedas helicoidales internas, inclinados según el paso de hélice de un tubo que se está trabajando con respecto a unos árboles de accionamiento respectivos a los que las ruedas helicoidales se aplican mediante sus dentados internos. Sin embargo, no es evidente por los dibujos cómo se consigue y se mantiene esta disposición inclinada de conjuntos de ruedas helicoidales y rodillos de curvado, ni se explica dicha disposición con detalle en la descripción de la patente. Si esta disposición inclinada se consigue por una inclinación de las ruedas helicoidales internas con respecto a los rodillos que son externos a las mismas, se debería poder variar esta inclinación dependiendo del paso de hélice de la pieza de trabajo, o los conjuntos de ruedas helicoidales y rodillos de curvado se deberían variar cada vez que se decide realizar una operación de curvado helicoidal con un paso diferente.

30 Además, ya que la máquina de curvado en la patente china anteriormente mencionada no es de la clase en la que los rodillos de curvado son integrales con los árboles de soporte, similar a la máquina de curvado de la presente invención, sino que son desplazados mediante árboles a través de dentados respectivos, la construcción de la máquina de curvado es particularmente compleja y susceptible a fallos y averías.

En este contexto, la tarea técnica que subyace en la presente invención es conseguir una máquina de curvado para curvar de modo helicoidal una pieza de trabajo alargada, que supere los inconvenientes de construcción anteriormente mencionados.

35 En particular, un objeto de la presente invención es proporcionar una máquina de curvado para curvar de modo helicoidal una pieza de trabajo alargada, pudiendo la máquina de curvado evitar esfuerzos que deforman irregularmente la pieza de trabajo alargada e impedir un desgaste no uniforme de los rodillos.

40 Un objeto adicional de la invención es permitir una variación automática de inclinación de los rodillos de curvado de una máquina de curvado helicoidal en la que dichos rodillos giran integralmente con sus árboles de soporte según el paso de hélice deseado para una pieza de trabajo alargada.

45 Dicho objeto se consigue, de modo general, por una máquina de curvado para curvar de modo helicoidal una pieza de trabajo alargada, que comprende, al menos, tres rodillos de curvado que cooperan en el curvado de la pieza de trabajo alargada al girar junto con árboles de soporte respectivos que tienen ejes paralelos, en la que cada rodillo de curvado puede desplazarse a lo largo de su árbol de soporte, por medio de un acoplamiento prismático, una carrera lineal limitada, y bascular, por medio de un acoplamiento rotatorio, una magnitud limitada del desplazamiento angular según un arco de meridiano con respecto al eje del árbol de soporte de manera que cada rodillo de curvado se orienta coplanario a la pieza de trabajo alargada que adopta una posición inclinada dependiendo de un paso de hélice deseado.

50 En la siguiente descripción detallada, se explica una realización de la invención como se define en las reivindicaciones dependientes adjuntas y se ilustra en los dibujos que se acompañan, en los que:

- la figura 1 es una vista en planta desde arriba, esquemática, de una realización preferente de la máquina de curvado según la invención;
- la figura 2 es una vista lateral, esquemática, de la máquina de curvado en la figura 1; y
- las figuras 3 y 4 son secciones transversales, a escala ampliada, de una parte de la máquina de curvado en

dos posiciones opuestas de un rodillo de curvado en su árbol de eje vertical.

Haciendo referencia inicialmente a la vista en planta y a la vista lateral de las figuras 1 y 2, se muestra una máquina de curvado para curvar de modo helicoidal una pieza de trabajo alargada T. El cuerpo de la máquina se indica como 1, y se indican genéricamente como 2 los rodillos de curvado, cuyo funcionamiento no se describe adicionalmente puesto que es convencional. Los rodillos de curvado 2, tres en total, están montados en árboles de soporte respectivos que tienen ejes paralelos y. Los árboles de soporte indicados, de modo general, como 3 están roscados cerca de sus extremos libres 4.

Convencionalmente, los tres rodillos de curvado 2, que giran de modo integral con los árboles de soporte 3 respectivos, cooperan en el curvado de la pieza de trabajo alargada T y son aptos para ser orientados coplanarios a la pieza de trabajo alargada, dispuesta en una posición inclinada gracias a medios de ajuste para ajustar el paso de hélice. En la presente realización, los medios de ajuste del paso están constituidos por rodillos de giro libre 5 con un eje horizontal x, que están montados en vástagos extremos 6 que son ajustables en altura para determinar el paso de hélice.

Según la invención, cada rodillo de curvado 2 está dispuesto para desplazarse a lo largo de su árbol 3 una carrera limitada, por medio de un acoplamiento prismático, y para bascular, por medio de un acoplamiento rotatorio, una magnitud limitada del desplazamiento angular a lo largo de un arco de meridiano desde el eje y del árbol de soporte 3.

Para observar con mayor detalle los grados de libertad de los rodillos de curvado y las limitaciones de su posible movimiento, se hace referencia a continuación a las figuras 3 y 4 que son secciones, a escala ampliada, de una parte de la máquina de curvado en dos posiciones opuestas de un rodillo de curvado 2 en su árbol de soporte 3 que tiene un eje vertical y. Cada rodillo de curvado 2 está realizado en dos mitades de rodillo 20, 21 simétricas de modo especular. Cada mitad de rodillo 20, 21 está provista de un rebaje central 7, de manera que cada mitad de rodillo se aplica a un cuerpo parcialmente esférico 8, que es sustancialmente una pieza en forma de tonel que tiene un agujero central (que no está indicado por un número de referencia), a lo largo del que está conectado el cuerpo parcialmente esférico 8 a su propio árbol de soporte 3 por medio de un acoplamiento prismático. El acoplamiento prismático entre el cuerpo parcialmente esférico 8 y el árbol de soporte 3 está formado por una chaveta corrediza 9. El árbol de soporte 3 tiene una parte roscada 10 en la que una tuerca 11 está atornillada contra un elemento separador 12 que limita la carrera del desplazamiento lineal del cuerpo parcialmente esférico 8 y, entonces, del rodillo de curvado 2, formado por dos mitades de rodillo 20, 21 aplicadas al mismo mediante tornillos de fijación 13, como se muestra en la figura 1. La dirección del desplazamiento está indicada por la flecha F de dos puntas.

Gracias al acoplamiento prismático descrito anteriormente, el rodillo de curvado 2 puede desplazarse sobre el árbol de soporte 3 entre un elemento de tope 14, véase la posición extrema inferior en la figura 3, y el elemento separador 12, véase el extremo superior de la carrera como se muestra en la figura 4. La posición extrema inferior se obtiene con una prolongación cilíndrica 15 del cuerpo sustancialmente esférico 8 en contacto con un elemento de tope 14, mientras que la posición del extremo superior de la carrera se obtiene con una parte superior del cuerpo sustancialmente esférico 8 en contacto con el elemento separador 12.

El cuerpo parcialmente esférico 8 tiene una cavidad (que no está indicada con un número de referencia) para alojar una bola 16. La cavidad tiene dimensiones tales como para que sobresalga la bola 16 en una pista interior 17 que está semicerrada en sus extremos 18, 18 para impedir la salida de dicha bola 16. La pista interior 17 está realizada en la cavidad central 7 de cada mitad de rodillo 20, 21 para crear un acoplamiento esférico lineal entre el cuerpo parcialmente esférico 8 y el rodillo 2 obtenido por la unión de las mitades de rodillo 20, 21 unidas mediante tornillos 13. La bola 16 en la pista interior 17 limita la magnitud del desplazamiento angular a lo largo de un arco de meridiano del rodillo 2 con respecto al cuerpo parcialmente esférico 8. El arco de meridiano está esquematizado con una flecha curvada G de dos puntas.

El movimiento vertical de los rodillos en las posiciones inferior y superior puede tener lugar continuamente para permitir que los tres rodillos de curvado 2 se adapten al patrón de la hélice según el que se deforma la pieza de trabajo alargada T. El desplazamiento de cada rodillo de curvado 2 está permitido mediante el cuerpo parcialmente esférico 8, que está contenido dentro de su cavidad 7 y desliza sobre el árbol de soporte 3. La tuerca de bloqueo 11 impide que los rodillos de curvado 2 escapen del árbol de soporte 3. Gracias a la disposición según la presente invención, los rodillos de curvado 2 pueden ser orientados coplanarios a lo largo de los árboles de soporte 3 respectivos, a los que están conectados rígidamente dichos rodillos de curvado 2. Los rodillos de giro libre 5 dispuestos a diferentes alturas, como se muestra en la figura 2, determinan el paso de hélice a obtener; los rodillos de curvado 2 están dispuestos según la inclinación que determina dicho paso de hélice, en la medida que pueden desplazarse a lo largo de los árboles de soporte 3 respectivos y girar de forma lineal a lo largo de un meridiano. La carrera está limitada por el elemento separador 12 y el elemento de tope 14, mientras que la rotación está determinada por la bola 16 que se aplica a la pista 17. De este modo, los rodillos de curvado 2 pueden realizar la curvatura de la pieza de trabajo alargada T al cooperar con los rodillos de giro libre 5, para conseguir el paso de hélice deseado. Gracias a la invención, dicha cooperación tiene lugar con una orientación de los rodillos de curvado 2 según la inclinación determinada por los rodillos de giro libre 5, sin un estado de esfuerzos innecesarios sobre la pieza de trabajo alargada T, o un desgaste de los rodillos.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Una máquina de curvado para curvar de modo helicoidal una pieza de trabajo alargada (T), que comprende, al menos, tres rodillos de curvado (2) que cooperan en el curvado de la pieza de trabajo alargada (T) al girar junto con árboles de soporte (3) respectivos que tienen ejes paralelos (y), caracterizada porque cada rodillo de curvado (2) puede desplazarse a lo largo de su árbol de soporte (3), por medio de un acoplamiento prismático, una carrera lineal limitada, y bascular, por medio de un acoplamiento rotatorio, una magnitud limitada del desplazamiento angular según un arco de meridiano con respecto al eje del árbol de soporte (3) de manera que cada rodillo de curvado (2) se orienta coplanario a la pieza de trabajo alargada (T) que adopta una posición inclinada dependiendo de un paso de hélice deseado.
- 10 2. La máquina de curvado según la reivindicación 1, en la que dicho rodillo de curvado (2) está realizado a partir de dos mitades de rodillo (20, 21) que están provistas de un espacio central (7) de manera que cada mitad de rodillo se aplica a un cuerpo parcialmente esférico (8) que tiene un agujero central, a lo largo del que está conectado el cuerpo parcialmente esférico (8) a su propio árbol de soporte (3) por medio del acoplamiento prismático.
- 15 3. La máquina de curvado según la reivindicación 2, en la que dicho cuerpo parcialmente esférico (8) tiene una cavidad adaptada para alojar una bola (16) que penetra en una pista interior (17) que está semicerrada en sus extremos para impedir que la bola (16) deslice hacia fuera, estando la pista interior (17) realizada en el espacio central (7) de cada una de las mitades de rodillo de curvado (20, 21) para crear un acoplamiento esférico lineal entre dicho cuerpo parcialmente esférico (8) y dicho rodillo de curvado (2) mediante dicha bola (16) a efectos de limitar la magnitud del desplazamiento angular según el arco de meridiano.
- 20 4. La máquina de curvado según la reivindicación 2, en la que el acoplamiento prismático entre el cuerpo parcialmente esférico (8) y el árbol de soporte (3) se consigue mediante una chaveta corrediza (9), y dicho árbol de soporte (3) tiene una parte roscada (10) en la que una tuerca (11) está atornillada contra un elemento separador (12) que limita la carrera del desplazamiento del cuerpo parcialmente esférico (8) y, entonces, del rodillo de curvado (2).
- 25 5. La máquina de curvado según la reivindicación 2, en la que el cuerpo parcialmente esférico (8) tiene una prolongación cilíndrica de tope (15).
6. La máquina de curvado según la reivindicación 2, en la que las dos mitades de rodillo de curvado (20, 21) son imágenes especulares entre sí.

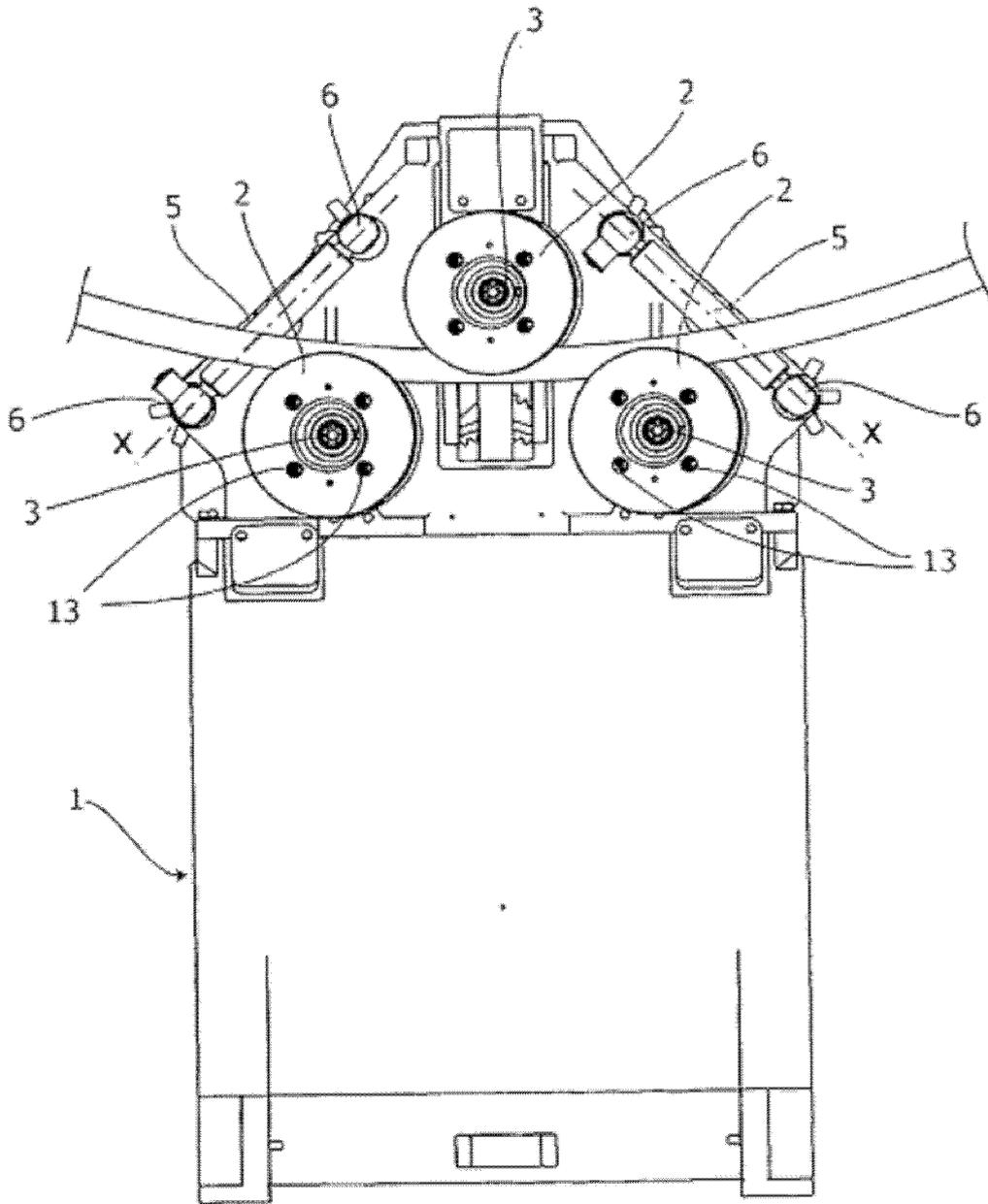


Fig. 1

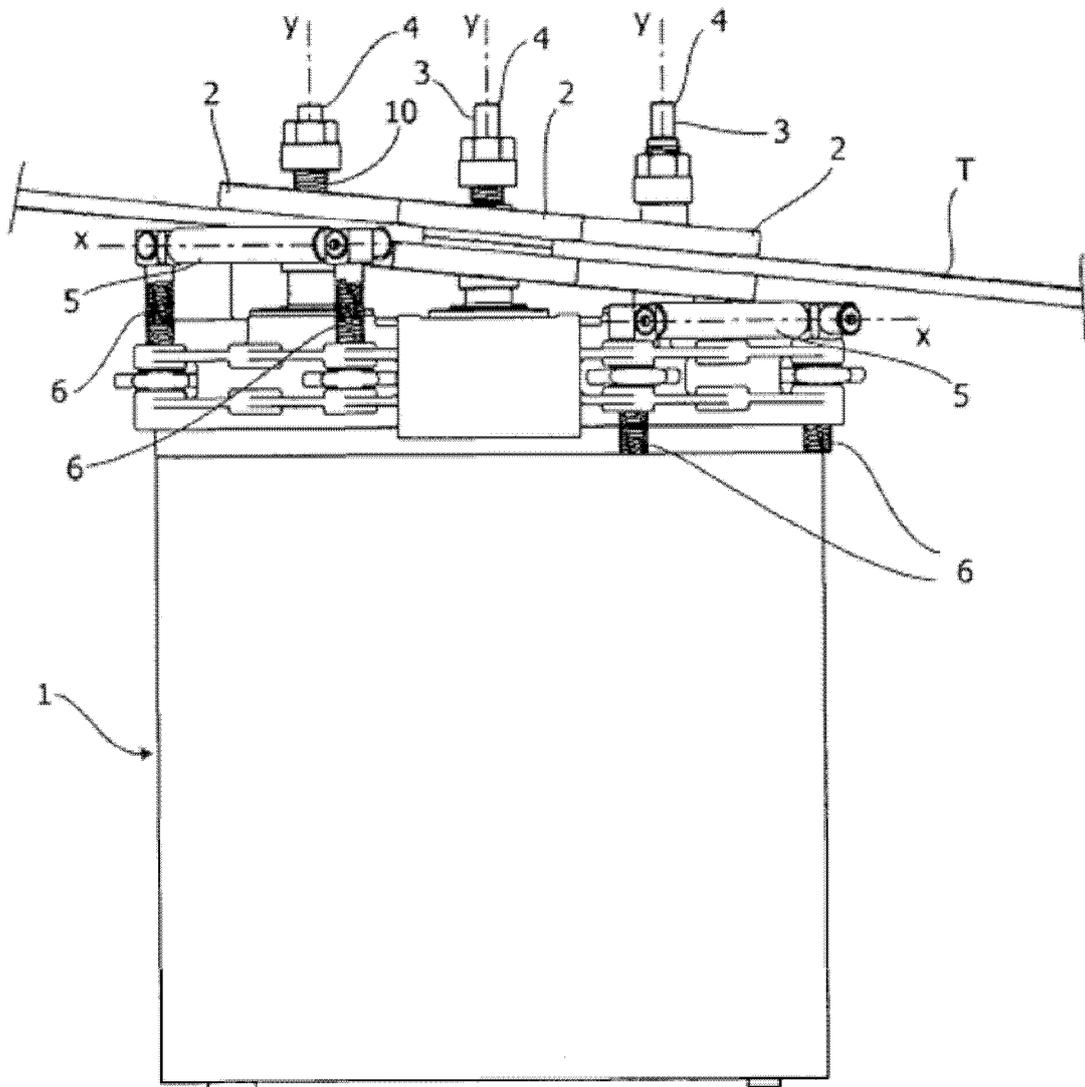
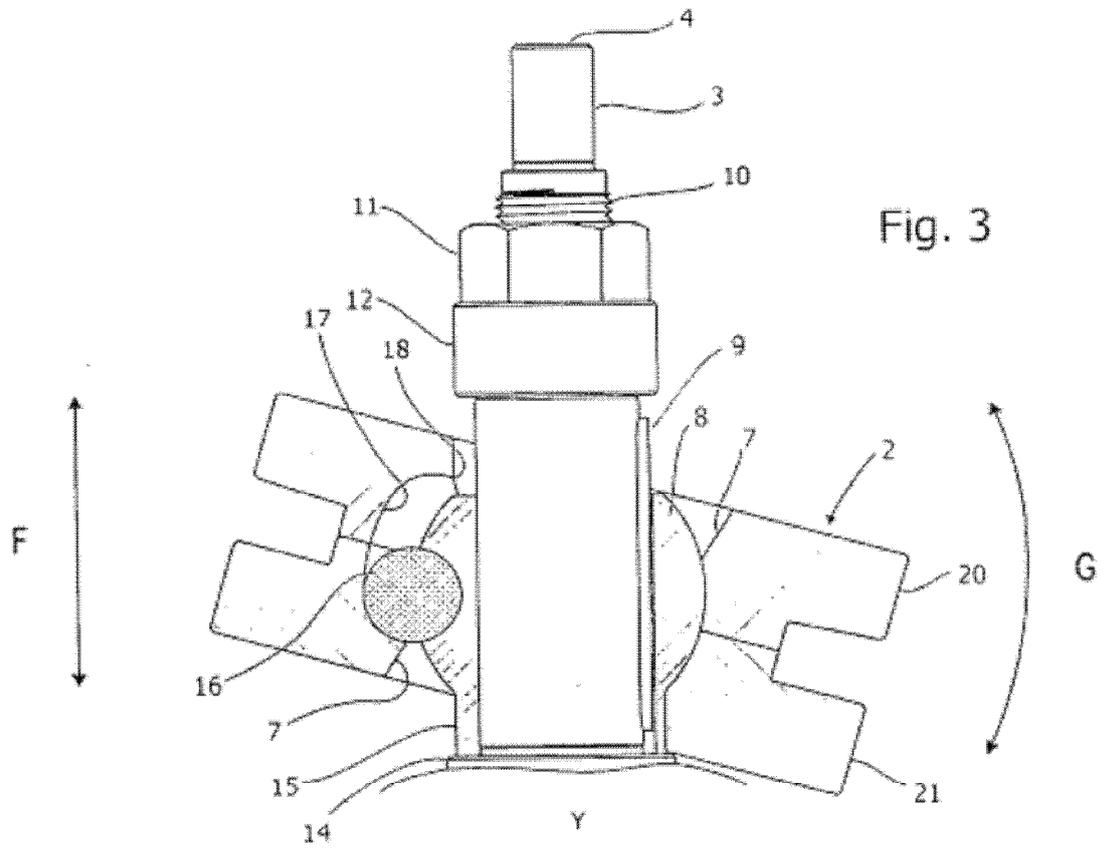


Fig. 2



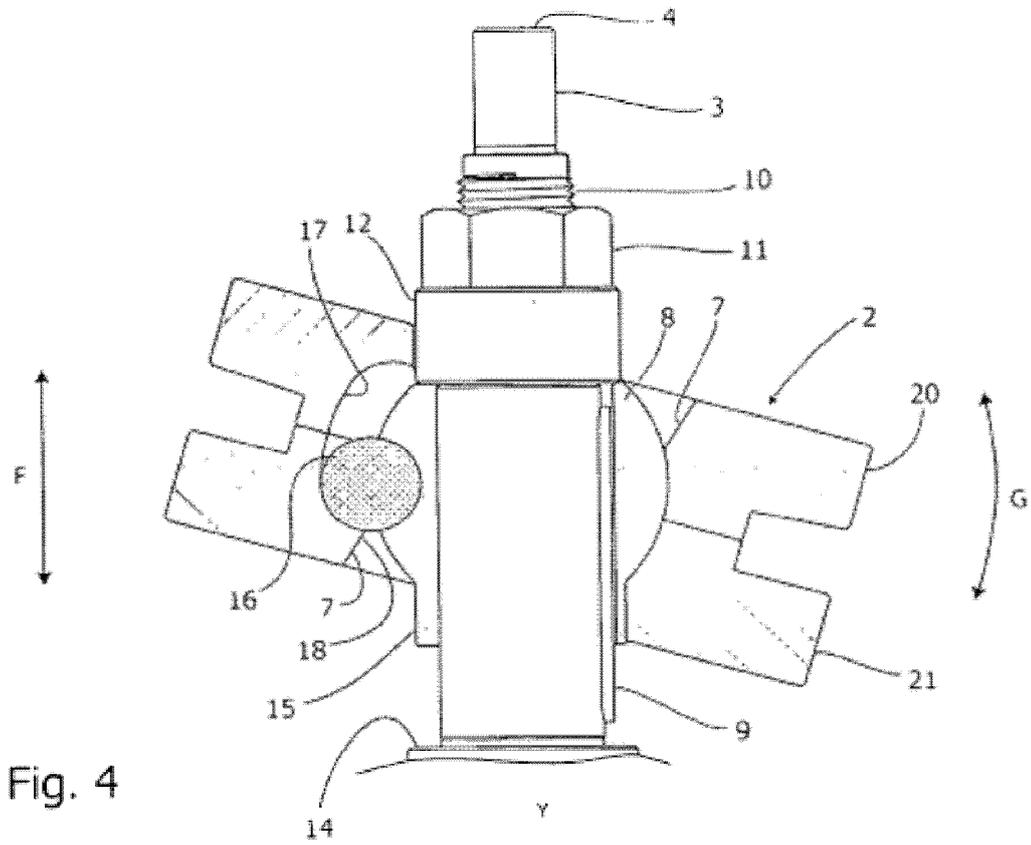


Fig. 4