

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 754 261**

51 Int. Cl.:

B23D 59/00 (2006.01)

B23Q 15/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.11.2015 PCT/EP2015/077471**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.06.2016 WO16087266**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.11.2015 E 15804349 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2019 EP 3227045**

54 Título: **Procedimiento para aserrar un perfil longitudinal y una máquina para el corte transversal del mismo**

30 Prioridad:
01.12.2014 DE 102014117618

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.04.2020

73 Titular/es:
**RATTUNDE AG (100.0%)
Bauernallee 23
19288 Ludwigslust, DE**

72 Inventor/es:
RATTUNDE, ULRICH

74 Agente/Representante:
ISERN JARA, Jorge

ES 2 754 261 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

Procedimiento para aserrar un perfil longitudinal y una máquina para el corte transversal del mismo

5 Descripción

El invento se refiere a un procedimiento para aserrar un perfil longitudinal mediante un disco de sierra que presenta dientes dispuestos alrededor de una circunferencia exterior circular, siendo el disco de sierra desplazado desde una posición que gira libremente hacia una pared externa del perfil longitudinal, e incidiendo un diente cero sobre el material de la pared externa como el primero de los dientes.

10

El invento también se refiere a una máquina para cortar transversalmente secciones de un perfil longitudinal con un receptáculo para el perfil longitudinal de una hoja de sierra con dientes dispuestos a lo largo de una periferia exterior circular del disco de sierra y un dispositivo de avance para el disco de sierra en dirección de la recepción.

15

Por supuesto, los procedimientos para cortar transversalmente secciones de un perfil longitudinal, así como las máquinas utilizadas para ello, son bien conocidas en el estado de la técnica en forma de máquinas cortadoras de tubos.

20

Una desventaja de dicha máquina cortadora de tubos es que las hojas de sierra circulares utilizadas no son exactamente planas incluso con una elevada calidad de enderezamiento, sino que presentan una desviación lateral. A medida que la hoja de sierra gira en la máquina cortadora de tubos, los dientes de sierra saltan ligeramente hacia adelante y hacia atrás a lo largo del eje de rotación del disco de sierra y se produce por casualidad cuál de los dientes es el primero en impactar contra la pared exterior del tubo. Esto es particularmente desventajoso porque las hojas de sierra son fáciles de mover lateralmente incluso con una calidad de enderezamiento elevada y ya el primer diente fresa una pequeña ranura de sierra en la pared exterior del perfil longitudinal y, por lo tanto, define esencialmente la dirección de la ranura de sierra para el proceso de aserrado adicional. Un diente con desviación lateral establece una ranura de sierra torcida. Las hojas de sierra no son estáticas, sino que cambian debido a la temperatura, la carga y el desgaste.

25

30

El documento DE 10 2006 000 297 A1 describe una hoja de sierra circular que presenta cuerpos de diamante a lo largo de su circunferencia. Dos sectores circunferencialmente consecutivos se forman cada uno con un área de desviación, estando las áreas de desviación consecutivas con respecto a un plano medio, orientadas hacia diferentes lados.

35

En el documento DE 43 08 032 C2 se describe una máquina aserradora en donde el material del perfil en la parte entre su extremo trasero fijado constantemente en dirección vertical y su parte delantera respecto a la posición definida en el plano de seguimiento durante el seguimiento gradual del material del perfil bajo fricción de rodadura, se soporta de tal modo que el movimiento de seguimiento gradual del extremo trasero se garantiza sin obstáculos soportando simultáneamente de forma óptima.

40

El documento DE 691 03 033 T2 se refiere a una máquina para recibir una pieza continua de material con una unidad de carro y a un dispositivo para mover hacia adelante y hacia atrás la unidad de carro a lo largo de un trayecto predeterminado, a una hoja de corte y a un dispositivo, que soporta la hoja de corte en el portador, estando previsto un dispositivo para mover la hoja de corte radialmente hacia dentro del eje a medida que la hoja de corte gira alrededor de ese eje e intersecta dicho trayecto, de modo que la hoja de corte mientras corta esta trayecto se mueve sobre una línea recta transversalmente al trayecto mencionado.

45

En el documento WO 2007/014979 A1 se describe una sierra. En este caso, se revela una hoja de sierra circular con imanes dispuestos lateralmente a lo largo de la hoja de sierra, que aseguran que la hoja de sierra permanezca lo más plana posible durante el proceso de aserrado, de modo que sea posible un corte de sierra lo más recto posible. La publicación puede considerarse como el estado de la técnica anterior más próximo.

50

El documento JP-H08238619A describe un procedimiento para aserrar un perfil longitudinal haciendo girar libremente una hoja de sierra con dientes dispuestos a lo largo de una periferia circular de la hoja de sierra, avanzando la hoja de sierra desde una posición de rotación libre sobre una pared exterior del perfil longitudinal, y un diente cero como el primero de los dientes incide sobre el material de la pared exterior.

55

En un primer aspecto, el objeto del invento es proporcionar un procedimiento para cortar transversalmente secciones de perfil longitudinal, que permita un corte vertical en lo posible en el perfil longitudinal, y en el segundo aspecto del presente invento el objetivo consiste en proporcionar una máquina con la cual se pueda introducir un corte vertical en lo posible en la pared externa de un perfil longitudinal.

60

El objetivo se logra en su primer aspecto mediante un procedimiento mencionado inicialmente con las características que caracterizan la reivindicación 1.

5 Bajo el concepto de un perfil longitudinal se entienden tubos o perfiles sólidos, preferentemente de metal o predominantemente de metal. Estos son preferentemente circulares en sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal, pero también son concebibles otras secciones transversales.

10 De acuerdo con el presente invento, las desviaciones laterales de los dientes se determinan durante la rotación libre de la hoja de sierra, y se determina un diente con una mínima desviación, preferentemente sin desviación, y el diente específico se usa como un diente cero.

15 El invento utiliza la idea de que en la gran mayoría de los casos, el disco de sierra está doblado desde la posición cero ideal en ambas direcciones. Algunos dientes de sierra presentan una desviación lateral izquierda y derecha, es decir, al girar el disco de sierra, habrá al menos uno, en realidad al menos dos dientes que tengan una desviación mínima desde la posición cero, es decir, una desviación lateral mínima, preferentemente ninguna desviación lateral en absoluto. El invento utiliza además la idea de determinar la desviación lateral de los dientes del disco de sierra durante la rotación libre justo antes del proceso de mecanizado y determinar el diente con la desviación lateral mínima y usar el diente determinado como un diente cero, por lo tanto, exactamente usar este diente cero como el primer diente para incidir sobre el material de la pared exterior del perfil longitudinal durante el proceso de mecanizado real. Debido a que una pequeña ranura de sierra ya está achaflanada en la pared exterior por el diente cero, que es de aproximadamente 0.05 mm a 0.35 mm, la dirección de la ranura de sierra, debido a la flexibilidad del disco de sierra a lo largo del eje de rotación determina la dirección completa de la ranura de sierra para el otro proceso de mecanizado. El invento hace posible establecer la ranura de sierra casi verticalmente, preferentemente exactamente perpendicular a la dirección longitudinal del perfil longitudinal. La dirección longitudinal del perfil longitudinal y el eje de rotación del disco de sierra están dispuestos preferentemente paralelos entre sí.

25 En el caso de los perfiles longitudinales se trata preferentemente de perfiles sólidos o tubos, preferentemente de perfiles metálicos.

30 Convenientemente, las desviaciones laterales de los dientes durante la rotación libre se miden en relación con un sensor de distancia de posición fija, y las posiciones angulares del disco de sierra se miden continuamente, y a partir de los valores medidos se determina un perfil de posición angular de desviación lateral del disco de sierra, y a partir del perfil se determina un diente con una desviación lateral mínima. Dado que los discos de sierra generalmente tienen desviaciones laterales derecha e izquierda, el perfil tiene al menos dos cruces por cero. Preferentemente, se determina la posición angular del cruce por cero del perfil y se averigua el diente cero del disco de sierra perteneciente a esta posición angular. El diente cero entonces fresa como el primer diente en la pared exterior del perfil longitudinal.

35 El procedimiento según el invento requiere un proceso de aserrado controlado. La posición del disco de sierra se determina preferentemente por medio de una unidad de control NC, como se conoce en el estado de la técnica, y el disco de sierra recibe un avance controlado por NC igualmente en la dirección de la pared exterior del perfil longitudinal. Tanto la unidad de accionamiento de la hoja de sierra como la unidad de avance son un eje NC respectivamente.

40 El sensor de distancia se coloca en una distancia constante respecto al eje de rotación del disco de sierra, incluso durante el avance, y la distancia del sensor desde la posición cero ideal del disco de sierra es conocida y predeterminada. Para este propósito, se determina preferentemente una posición cero del disco de sierra. Preferentemente, el avance y la rotación del disco de sierra se controlan de manera que el diente con una desviación lateral mínima se convierte en el diente cero.

45 Preferentemente se determina un diente con una desviación lateral mínima y se usa éste como diente cero antes de cada aserrado de un perfil longitudinal adicional subsiguiente al aserrado. Los dientes cero pueden variar de un proceso de aserrado a otro proceso de aserrado porque las hojas de sierra no son estáticas, sino que pueden cambiar ligeramente debido a la temperatura, la carga y el desgaste de un proceso de aserrado a otro proceso de aserrado. De este modo se logra un aserrado óptimo para cada proceso de aserrado.

50 Convenientemente, para un aserrado subsiguiente se determina un diente cero subsiguiente más alejado del diente cero del aserrado. Los dientes cero de procesos de aserrado sucesivos directamente se desvían el uno del otro solo ligeramente en torno a unos pocos dientes, a uno solo, o a ninguno. Como generalmente están disponibles dos dientes cero por cada hoja de sierra, los dientes cero se usan alternativamente, o al menos se usa el diente cero que está más alejado del diente cero usado para el aserrado directamente después.

55 En su segundo aspecto, el objetivo se logra mediante una máquina mencionada anteriormente con las características que caracterizan la reivindicación 7.

Un sensor de distancia está dispuesto lateralmente a lo largo de un eje de rotación adyacente a los dientes de la hoja de sierra, que está orientado de acuerdo con el invento hacia los dientes de la hoja de sierra y mide las desviaciones laterales de los dientes durante la rotación libre del disco de sierra, y un dispositivo de evaluación que está conectado al sensor de distancia y que se puede alimentar con los valores medidos del sensor de distancia.

5 El sensor de distancia es preferentemente ajustable con respecto al eje de rotación, en particular dispuesto para ser ajustable perpendicular al eje de rotación. El sensor de distancia está dispuesto para un tipo de disco de sierra preestablecido de modo que está dispuesto distanciados más de la mitad del espesor del disco de sierra, desplazado lateralmente en dirección longitudinal junto a los dientes que pasan por los dientes del disco de sierra. El eje de rotación del disco de sierra y una dirección longitudinal del perfil longitudinal están dispuestos preferentemente paralelos entre sí.

La distancia del sensor de distancia desde el eje de rotación se puede adaptar al tipo de disco de sierra.

15 De acuerdo con el invento está previsto un dispositivo de medición angular para una posición de rotación del disco de sierra que está en contacto con el dispositivo de evaluación y con el que se puede determinar un perfil de posición angular de desviación lateral del disco de sierra y con el que se puede determinar un diente cero. Por lo tanto, la máquina, según el invento, hace posible, determinando los puntos cero del perfil de posición angular de desviación lateral, determinar la posición angular sin desviación lateral y determinar el diente asociado con la posición angular, que se selecciona como un diente cero. Para este propósito, se proporciona preferentemente una unidad de control para la rotación y para avanzar el disco de sierra, que permite seleccionar el diente cero como el primer diente que incide sobre el material de la pared exterior del perfil longitudinal.

20 Convenientemente, la unidad de control, permite para un aserrado subsiguiente, determinar un diente cero subsiguiente más alejado del diente cero del aserrado. Al cambiar los dientes cero se reduce su desgaste.

Todas las máquinas anteriores son adecuadas para llevar a cabo uno o más de los procedimientos mencionados anteriormente.

30 El invento se describirá en base a un ejemplo de fabricación en tres figuras. En este caso se muestra en la:

figura 1, una vista lateral esquemática de un disco de sierra insertado en un receptáculo en tres posiciones de rotación diferentes con desviación lateral,
 figura 2, un perfil de posición angular de desviación lateral del disco de sierra en la figura 1,
 35 figura 3, un tubo de metal con diferentes ranuras de sierra.

La figura 1 muestra un receptáculo 1 con un disco de sierra circular 2 a lo largo de una circunferencia en una vista lateral. El disco de sierra 2 es parte de una máquina de aserrado de tubos que no se muestra en la figura 1. El disco de sierra 2 en la figura 1 está posicionado sobre un tubo de metal 3 fuera del suelo. El disco de sierra 2 es parte de una máquina de aserrado de tubos que no se muestra en la figura 1. El disco de sierra 2 está controlado por un sistema CN. La unidad de control CN puede determinar una posición angular del receptáculo 1 y, por lo tanto, del disco de sierra 2 fijado en el receptáculo 1 de forma antigiratoria con respecto a éste. La unidad de control CN también permite avanzar el disco de sierra 2 haciendo avanzar el receptáculo 1 en la dirección del tubo de metal 3 a cortar transversalmente. Una dirección de avance V está dispuesta perpendicular a una dirección longitudinal L del tubo de metal 3 a cortar transversalmente. Durante el avance, el disco de sierra 2 gira inicialmente libre y sin contacto con el tubo de metal 3 y avanza hasta que comience el proceso de mecanizado real del proceso de aserrado, en el que los dientes 6 de la hoja de sierra 2 entran en contacto con el tubo de metal 3.

50 El disco de sierra 2 que se muestra en la figura 1, como casi todos los discos de sierra 2 disponibles comercialmente, presenta una así llamada desviación lateral d. La desviación lateral d se entiende como una desviación de la forma plana ideal del disco de sierra 2. El disco de sierra 2, incluso si está correctamente sujeto en el receptáculo 1, no está alineado en cada posición angular exactamente perpendicular a la pared exterior del tubo de metal 3, sino que, dependiendo de la posición angular α del disco de sierra 2, el diente 6 más cercano a la pared exterior tiene una desviación lateral d, es decir, una desviación de la posición cero. La posición cero está determinada por una línea vertical que está establecida por la posición del disco de sierra 2 plano ideal en el receptáculo 1. La posición cero del disco de sierra 2 sin desviación lateral se representa en la figura 1 por medio de un disco de sierra 2 dibujado en líneas discontinuas.

60 Además, en la figura 1, dos posiciones angulares α del mismo disco de sierra 2 están representadas por discos de sierra 2 dibujados con líneas continuas. El disco de sierra 2 dibujado con líneas continuas se caracteriza por la desviación lateral d. Además del disco de sierra 2, está previsto un sensor de distancia 4 desplazado en la dirección del eje de rotación del disco de sierra 2. En este caso se trata de un sensor de distancia inductivo 4 que determina la distancia de los dientes 6 desde el sensor de distancia 4 en el rango de 0.1 micrómetros exactamente. El sensor de

distancia 4 permite cada 1,0 milisegundos registrar un valor de medición, de modo que en el caso de una cifra de revoluciones de 300 revoluciones por minuto se pueden registrar alrededor de 200 puntos de medición por revolución del disco de sierra 2. El sensor de distancia 4 está calibrado de modo que mide una distancia desde la posición cero ideal del diente 6 del disco de sierra 2. Dependiendo de la unidad de control, son posibles ciclos más cortos.

5 La figura 2 muestra una curva básica de la desviación lateral d en función de la posición angular α del disco de sierra 2 durante una rotación completa del disco de sierra 2. El perfil mostrado en la figura 2 se produce por interpolación de los valores medidos registrados. La figura 2 muestra en particular que en cuatro posiciones angulares diferentes $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ no existe ninguna desviación lateral d , es decir, los dientes 6 que pasan por el sensor de distancia 4 en estas
10 posiciones angulares $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ no tienen desviación lateral d . Los dientes 6 con una desviación lateral mínima o nula se denominan aquí dientes cero Z_1, Z_2, Z_3, Z_4 . Un dispositivo de evaluación, que no se muestra, permite controlar el disco de sierra 2 de modo que uno de los dientes cero Z_1, Z_2, Z_3, Z_4 durante el proceso de mecanizado, impacta como primer diente 6 sobre la superficie externa del tubo de metal 3 y arranca algo de material de la superficie externa del tubo de metal 3. El avance por cada diente 6 en la dirección de avance V es de aproximadamente 0,05 mm a 0,35 mm.
15 Debido a que el primer diente 6 define la dirección de una ranura de sierra 7 en el tubo de metal 3, es crucial que este diente 6 no tenga desviación lateral d para introducir un aserrado rectangular preciso en la pared exterior del tubo de metal 3. Los discos 2 son ligeramente flexibles lateralmente, de modo que la dirección de la ranura de sierra 7 predeterminada por el primer diente 6 determina la dirección general de la ranura de sierra 7.

20 La figura 3 muestra dos ranuras de sierra 7, 8 trazadas en un tubo de metal 3. La ranura de sierra 8 es producida convencionalmente por un disco de sierra 2 cuyo diente cero Z_1, Z_2, Z_3, Z_4 tiene una desviación lateral d , mientras que la segunda ranura de sierra discontinua 7 se generó mediante un proceso de mecanizado en el que el diente cero Z_1, Z_2, Z_3, Z_4 no tiene desviación lateral d .

25 LISTA DE NÚMEROS DE REFERENCIA

1	receptáculo
2	disco de sierra
30 3	tubo de metal
4	sensor de distancia
6	diente
7	ranura de sierra
35 8	ranura de sierra
α	ángulo
α_1	posición angular
α_2	posición angular
40 α_3	posición angular
α_4	posición angular
d	desviación lateral
45 V	dirección de avance
L	dirección longitudinal
Z_1	diente cero
Z_2	diente cero
50 Z_3	diente cero
Z_4	diente cero

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para aserrar un perfil longitudinal (3) haciéndose girar libremente un disco de sierra (2) que presenta
dientes (6) dispuestos alrededor de una circunferencia exterior circular del disco de sierra (2), siendo el disco de sierra
(2) desplazado desde una posición que gira libremente hacia una pared externa del perfil longitudinal (3), e incidiendo
un diente cero (Z_1, Z_2, Z_3, Z_4) como el primero de los dientes (6) sobre el material de la pared externa, caracterizado
porque durante la rotación libre del disco de sierra (2), se determinan las desviaciones laterales (d) de los dientes (6) y
se determina un diente (6) que tiene una desviación lateral mínima (d) y se usa como el diente cero (Z_1, Z_2, Z_3, Z_4).
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque las desviaciones laterales (d) de los dientes (6) se
miden continuamente durante la rotación en relación con un sensor de distancia (4) en una posición fija y posiciones
angulares (α) del disco de sierra (2) se miden continuamente, determinándose un perfil de posición angular de
desviación lateral del disco de sierra (2) y determinándose un diente (6) con desviación lateral mínima (d) a partir del
perfil.
- 15 3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el avance y la rotación del disco de sierra (2) se
controlan de tal manera que el diente (6) con una desviación lateral mínima (d) se convierte en el diente cero ($Z_1, Z_2, Z_3,$
 Z_4).
- 20 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1, 2 ó 3, caracterizado porque se determina una posición cero del
disco de sierra (2).
- 25 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque antes de cada aserrado de un perfil
longitudinal adicional (3) subsiguiente al aserrado, se determina un diente (6) con una desviación lateral mínima (d) y se
usa como diente cero (Z_1, Z_2, Z_3, Z_4).
- 30 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque para un aserrado subsiguiente
se determina el diente cero subsiguiente (Z_1, Z_2, Z_3, Z_4) que está más alejado del diente cero (Z_1, Z_2, Z_3, Z_4).
- 35 7. Máquina para cortar transversalmente secciones de un perfil longitudinal (3) con un receptáculo (1) para el perfil
longitudinal (3),
con un disco de sierra (2) con dientes (6) dispuestos alrededor de una circunferencia exterior circular del disco de sierra
(2),
con una dirección de avance (V) para el disco de sierra (2) en la dirección del receptáculo (1), con un sensor de
distancia (4) dispuesto lateralmente a lo largo de un eje de rotación junto a los dientes (6) del disco de sierra (2),
y con un dispositivo de evaluación que está conectado al sensor de distancia (4) y que se puede alimentar con los
valores de medición del sensor de distancia (4), caracterizado porque el sensor de distancia está orientado hacia los
dientes (6) del disco de sierra (2) y mide desviaciones laterales (d) de los dientes (6) durante la rotación libre del disco
de sierra (2), y la máquina se caracteriza además por presentar un dispositivo de medición de ángulo para una posición
de rotación del disco de sierra (2) que está conectado a la unidad de evaluación y mediante el cual se puede determinar
un perfil de posición angular de desviación lateral del disco de sierra (2) y mediante el cual se puede determinar un
diente cero (Z_1, Z_2, Z_3, Z_4), determinándose un diente (6) con desviación lateral mínima (d) y usándose éste como
diente cero (Z_1, Z_2, Z_3, Z_4).
- 45 8. Máquina según la reivindicación 7, caracterizada por una unidad de control para la rotación y el avance del disco de
sierra (2) que permite seleccionar el diente cero (Z_1, Z_2, Z_3, Z_4) como primer diente (6) que incide sobre el material de la
pared exterior del perfil longitudinal (3).
- 50 9. Máquina según una de las reivindicaciones 7 u 8, caracterizada porque la unidad de control permite para un aserrado
subsiguiente determinar el diente cero (Z_1, Z_2, Z_3, Z_4) subsiguiente más alejado del diente cero del aserrado ($Z_1, Z_2, Z_3,$
 Z_4).

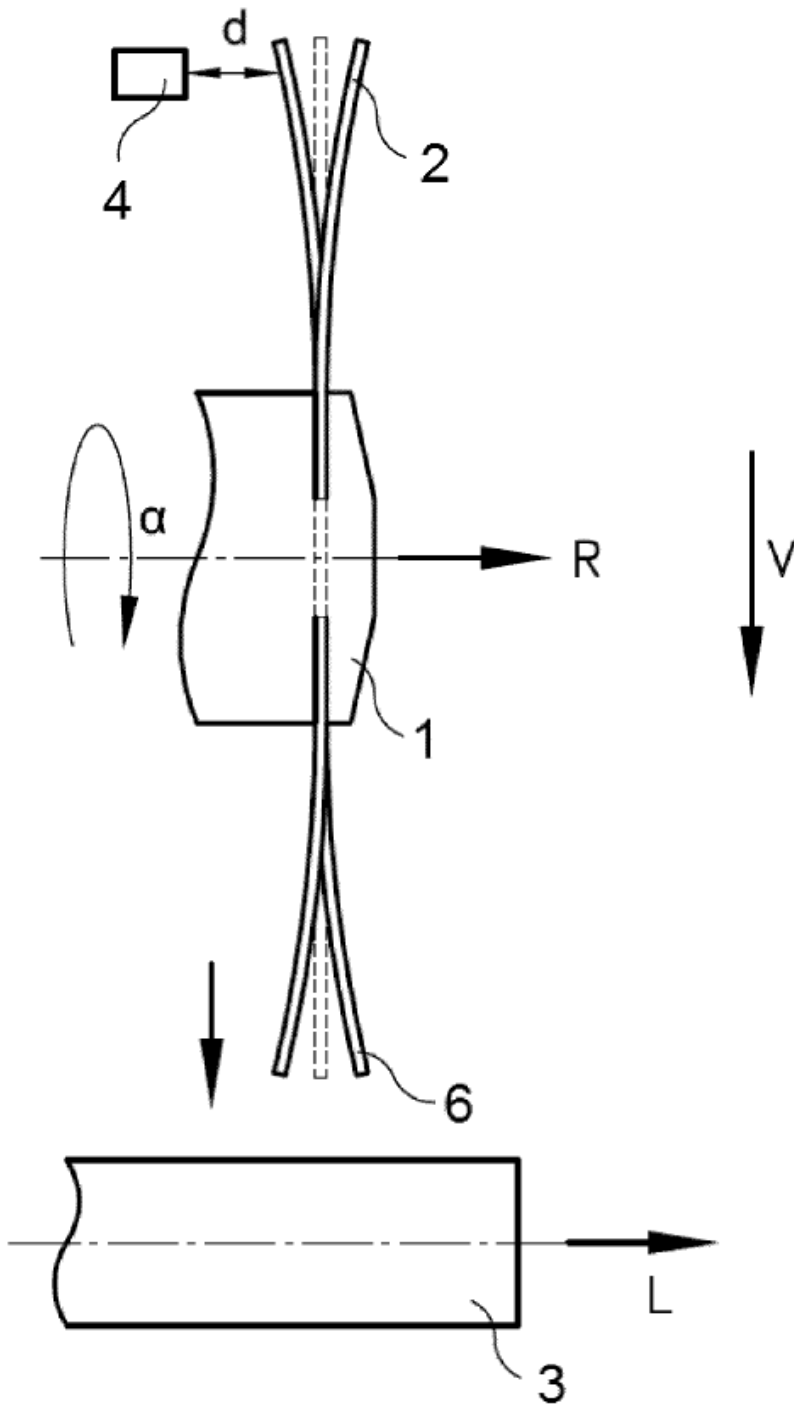


Fig. 1

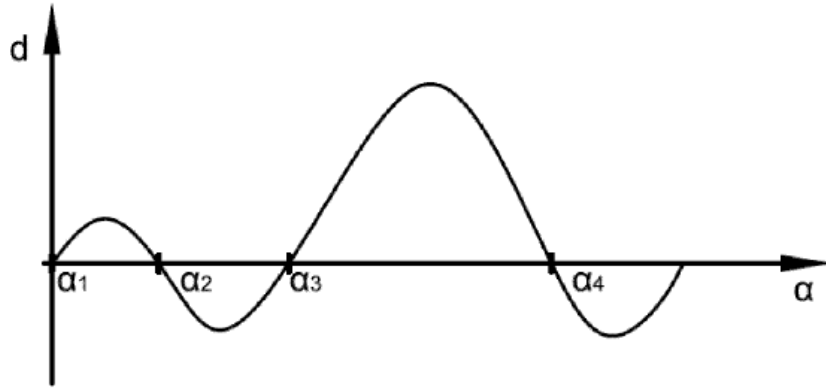


Fig. 2

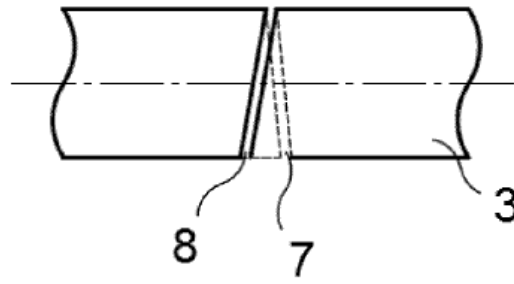


Fig. 3