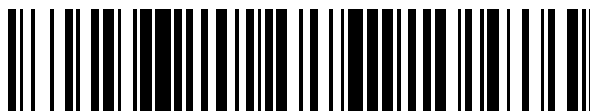


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 642 078**

51 Int. Cl.:

**B21C 37/12** (2006.01)

**B23K 9/032** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.08.2010 PCT/DE2010/001029**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.05.2011 WO11050764**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.08.2010 E 10768373 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.07.2017 EP 2493638**

54 Título: **Método de producción de tuberías soldadas con costura helicoidal con geometría tubular optimizada**

30 Prioridad:

**28.10.2009 DE 102009051695**

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

**15.11.2017**

73 Titular/es:

**SALZGITTER MANNESMANN GROSSROHR  
GMBH (100.0%)  
Gottfried-Linke-Str. 200  
38239 Salzgitter, DE**

72 Inventor/es:

**HOLSTE, CARSTEN y  
KNOOP, FRANZ MARTIN**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 642 078 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 de producción de tuberías soldadas con costura helicoidal con geometría tubular optimizada

- 5 La invención consiste en un método de producción de tuberías soldadas con costura helicoidal con geometría tubular optimizada según el concepto genérico de la reivindicación 1. Adicionalmente, la invención consiste en un dispositivo para la realización del método según el concepto genérico de la reivindicación 8 (por ejemplo, véase la patente estadounidense US-A-3,739,134).
- 10 Para el transporte de agua, aceite y gas, normalmente se utilizan tuberías con costura helicoidal soldadas por arco, que también se denominan tubos helicoidales, los que convenientemente se hacen de banda ancha laminada en caliente (bobinas) o de chapa de acero.
- 15 A partir del folleto "Tuberías grandes soldadas en espiral – Datos del producto" (Salzgitter Mannesmann Großrohr 3/08), se sabe bien que la banda en caliente se forma en un dispositivo de conformación con forma helicoidal en un tubo ranurado y se suelda en forma de tubo mediante un método de dos etapas.
- 20 Para este propósito, la banda en caliente se forma en un tubo en una unidad de deformación de una máquina moldeadora de tubos. La unidad de deformación consiste en un sistema de curvado de tres vigas rodantes con una jaula rodante externa de soporte y una denominada rueda de desplazamiento. Mediante la rueda de desplazamiento de regulación en altura se puede balancear cualquier desplazamiento por los bordes de la banda del tubo ranurado.
- 25 El diámetro del tubo depende del ángulo de entrada de la banda en la unidad de deformación y del ancho de la banda en la unidad de deformación de la materia prima utilizada. Asimismo, las ruedas de desplazamiento que se regulan en altura pueden tener incidencia en el diámetro del tubo
- 30 En una primera etapa de este método de fabricación que se conoce como "método HTS", los bordes de las bandas del tubo ranurado se sueldan a una velocidad de soldadura de hasta 15 m/min mediante una soldadura de hilo con gas protector, en donde los bordes de la banda se unen entre sí de manera parcial.
- 35 Posteriormente, durante una segunda etapa se logra la soldadura final con una soldadura completa de los bordes de la banda por medio de una costura interior y exterior en estados de soldadura independientes a través de la soldadura por arco.
- 40 La ventaja con respecto al método convencional de una etapa, en que las costuras de soldadura por arco también se llevan a cabo en la máquina moldeadora de tubos en forma directa y, con esto, el tubo se suelda en un solo paso, radica en que se logra un mayor rendimiento de la máquina moldeadora de tubos a través de una alta velocidad en la soldadura continua de costura.
- 45 Adicionalmente, la geometría tubular que se obtiene de la máquina moldeadora de tubos no resulta negativa mediante el método de soldadura por arco y con ello mejora en canto al cumplimiento de los valores de tolerancia establecidos.
- 50 Constantemente las crecientes exigencias sobre las tolerancias mínimas de diámetro hacen que aparezcan esfuerzos mayores para determinar los diámetros de tubos de manera exacta y, de ser necesario, realizar las correcciones pertinentes de los parámetros que inciden.
- 55 Las variaciones de diámetro de los tubos de las tolerancias establecidas se pueden producir, a modo de ejemplo, por variaciones del ancho de la banda y/o la rigidez y elongación del material utilizado. Estas modificaciones tienen efecto en el método de moldeo y, con ello, e la geometría del tubo.
- 60 Por ejemplo, para que pueda influir en el diámetro del tubo soldado, a partir de las patentes JP 56105816 A y JP 61180613 A se sabe bien que se mide el diámetro de los tubos soldados ya terminados y se utilizan los valores de las mediciones para corregir el diámetro de los tubos. Para el método conocido, el tubo se suelda en una fase del método de una etapa de manera convencional, es decir, se realiza la soldadura final después de que la banda se forme en un tubo ranurado de manera directa.
- 65 Por ejemplo, para determinar el diámetro del tubo soldado ya terminado, se sabe bien que se emplea la triangulación láser o ultrasonido. Sin embargo, las dimensiones del tubo se miden con una cinta métrica y, de este modo, se determina el diámetro.
- Posteriormente, los valores determinados se utilizan para realizar cambios en el ángulo de formación de la banda o del ángulo de salida de los tubos soldados (patente JP 61180613) o para incidir en el diámetro del tubo soldado por medio del ajuste de las ruedas de desplazamiento (patente JP 56105816 A).
- La desventaja de todo método conocido es que el diámetro recién se puede medir después de la soldadura final y

después se pueden llevar a cabo las correcciones mencionadas anteriormente. Posteriormente, el tubo acabado que puede ser muy largo hasta realizar la corrección del diámetro debe ser muy costoso para volver a procesar, o bien, se debe desechar.

5 La tarea de la invención es mejorar el método de fabricación de tuberías soldadas con costura helicoidal hechas de acero de tal forma que las variaciones del diámetro que se exige para los tubos se pueda reconocer lo más pronto posible y, en caso de ser necesario, se pueda corregir de manera prematura.

10 Esta tarea se resuelve en base al concepto genérico en conjunto con las características típicas de la reivindicación 1. Los desarrollos ventajosos son parte integral de las reivindicaciones secundarias.

15 La ventaja del enfoque planteado es que, en relación a los métodos conocidos, en los que se mide el tubo soldado una vez terminado, se puede corregir en un estado de fabricación bien prematuro dentro del método de fabricación del tubo por medio del método según la invención y, de esta manera, cualquier desecho se puede reducir hasta en un mínimo.

20 La medición del diámetro de tubos se lleva a cabo de manera favorable después de formarse como un tubo ranurado junto a un área delimitada alrededor de la soldadura continua de costura, de manera que, eventualmente, se pueden reconocer las modificaciones pertinentes en el diámetro de tubos en forma inmediata y se pueden realizar las correcciones.

25 La determinación del diámetro de tubos se lleva a cabo de manera favorable en un procedimiento continuo durante la producción, de manera que se puede seguir realizando y ajustando de manera continua. El diámetro se puede medir de manera favorable sin contacto alguno, por ejemplo, mediante triangulación láser o ultrasonido, sin embargo, es posible realizar otros métodos de medición. En las variaciones de los requisitos de tolerancia, se ejerce influencia y corrige dicho diámetro por medio de modificaciones del ángulo de entrada de la banda, de la instalación en altura de las ruedas de desplazamiento o del ángulo de salida del tubo soldado.

30 Otras características, ventajas y detalles de la invención se dan a conocer en la siguiente descripción.

Se muestra:

35 La Figura 1: representación esquemática del método de fabricación de dos etapas de tuberías soldadas con costura helicoidal,  
 la Figura 2a: como en la Figura 1, pero como representación detallada con el instrumento de medición de diámetro según la invención.  
 la Figura 2b: detalle de la Figura 2a con una representación esquemática de la formación del tubo en corte transversal  
 la Figura 3: representación esquemática de la interdependencia geométrica del diámetro del tubo del ángulo de entrada y del ancho de la banda,  
 40 la Figura 4: representación esquemática de un corte transversal de una soldadura continua de costura.

45 La Figura 1 muestra una representación esquemática de un método de fabricación de dos etapas de tubos soldados con costura helicoidal.

50 Se representa una banda metálica 1 desenrollada de una bobina, que llega a una unidad de deformación 4 por medio de rodillos de arrastre y guía 2 o 3. Finalmente, después de adquirir la forma de tubo ranurado y las posteriores costuras en una unidad de soldadura 7 (véase la Figura 2b), dicho tubo 10 fabricado se corte de acuerdo al largo especificado por el cliente mediante un dispositivo de corte 13 y luego se obtienen estaciones de soldadura 11, 11', 11" separadas, en las que los tubos 10 ya se encuentran soldados.

55 La Figura 2a muestra el sistema según la invención de medición de diámetro en una representación detalladas de la Figura 1, en donde se utilizan signos de referencia iguales para partes iguales. La banda metálica 1 ingresa por debajo de un ángulo a en la unidad de deformación 4 y allí mismo se moldea como un tubo 10 con un diámetro D. inmediatamente después de que la banda metálica 1 se moldea como un tubo ranurado, se dispone un sistema de medición de diámetro (8) en el que el tubo ranurado o el tubo 10 desaparecen justo detrás del punto de costura.

60 En la Figura 2b, la unidad de deformación 4 se encuentra en una representación esquemática de la Figura 2a con el sistema de medición de diámetro 8 que se vio anteriormente. El Sistema de deformación 4 comprende un sistema de flexión de 3 vigas rodantes 5 con una jaula con ruedas de soporte 6, la unidad de soldadura 7 para la soldadura continua de costura y el sistema de medición de diámetro 8. En la Figura 4 se representa esquemáticamente una soldadura continua de costura 12 en el tubo 10.

65 El sistema de medición de diámetro 8 se dispone según la invención en el ámbito del tubo 10 que se forma completamente como un tubo ranurado. Por medio de una rueda de desplazamiento 9 que se puede ajustar en altura dispuesta en el ámbito del sistema de flexión de 3 vigas rodantes 5 se puede equilibrar una desviación de los bordes

de las bandas del tubo ranurado inmediatamente antes de las costuras. También se puede modificar el diámetro del tubo en ciertos límites con ayuda de la rueda de desplazamiento 9.

5 La Figura 3 muestra la representación esquemática la interdependencia geométrica del diámetro del tubo D del ángulo de entrada a y el ancho de la banda metálica 1 de entrada.

10 En este caso, el ángulo a que se encuentra entre la banda metálica 1 y el tubo 10 moldeado determina directamente el diámetro D del tubo 10 para el caso de ancho de bandas que es igual. Durante la fabricación, se puede realizar una corrección al modificar el ángulo a mediante variaciones del diámetro nominal. Esto se puede llevar a cabo por medio del ajuste del ángulo de entrada de la banda o por medio de una modificación del ángulo de salida del tubo soldado.

15 Al disponerse el sistema de medición de diámetro 8 según la invención en el ámbito de la soldadura de costura de la unidad de deformación 4, se determina el diámetro del tubo 10 en un menor plazo posible, en donde, para variaciones del valor nominal, el diámetro D del tubo 10 se puede seguir reajustando de manera inmediata en una unidad de mando o de regulación que no se encuentra representada.

Lista de símbolos de referencia.

N°	Referencia
1	Banda metálica
2,3	Rodillos de arrastre y guía
4	Unidad de deformación
5	Sistema de flexión de 3 vigas rodantes
6	Jaula rodante de soporte
7	Unidad de soldadura para soldadura continua de costura
8	Sistema de medición de diámetro
9	Ruedas de desplazamiento
10	Tubo con costura soldado por puntos
11, 11, 11"	Estaciones de soldadura final
12	Soldadura por puntos de la costura
13	Dispositivo de corte
D	Diámetro de tubo
a	Ángulo de entrada
B	Ancho de la banda metálica

20

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para la producción de tubos soldados con costura helicoidal con geometría tubular optimizada, en donde se moldea una banda metálica en un tubo ranurado por medio de una unidad de deformación de manera helicoidal y los bordes convergentes de banda se sueldan entre sí y en donde la soldadura completa de los bordes de banda se lleva a cabo en un ciclo de dos etapas mediante una soldadura continua de costura como primer paso inmediatamente después de moldearse como tubo ranurado y, posteriormente, una soldadura final de éste como segundo paso, **caracterizado por que** se compara un diámetro actual que se determina en el tubo con un diámetro nominal que se menciona anteriormente y se aplica una posible variación que subyace fuera del umbral de tolerancia para la corrección del diámetro actual, en donde la medición del diámetro del tubo se lleva a cabo después de moldearse completamente como un tubo ranurado y antes de la soldadura final, e inclusive se observa antes, inmediatamente detrás de la posición de la soldadura por puntos de la costura dentro o en la dirección de producción.
- 10 2. Método según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la medición se lleva a cabo sin tomar contacto.
- 15 3. Método según la reivindicación 1 y 2, **caracterizado por que** la medición se lleva a cabo de manera continua.
- 20 4. Método según la reivindicación 1 y 2, **caracterizado por que** la medición se lleva a cabo mediante un método de triangulación láser.
5. Método según la reivindicación 1 y 2, **caracterizado por que** la medición se lleva a cabo mediante ultrasonido.
- 25 6. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 – 4, **caracterizado por que** el valor de medición determinado se aplica como variable de ajuste para un control o regulación del diámetro del tubo.
- 30 7. Método según la reivindicación 6, **caracterizado por que** el diámetro del tubo se controla o regula por medio de la modificación del ángulo de entrada de la banda y/o del ángulo de salida del tubo con costura soldada por puntos y/o del ajuste en altura de las ruedas de desplazamiento.
- 35 8. Dispositivo para la realización del método según la reivindicación 1 a 7, con una unidad de deformación (4), en la que se moldea una banda metálica (1) como un tubo ranurado, y en una unidad de soldadura (7) para el punteo del tubo (10) y de una estación de soldadura final (11, 11, 11") para la soldadura final del tubo (10), **caracterizado por que**, por medio de un instrumento (8) para medir el diámetro (D) del tubo (10), en donde el instrumento de medición de diámetro (8) se dispone de tal forma, que se mide tanto el tubo ranurado que se ha moldeado por completo como también sólo el tubo con costura (10) soldado por puntos, dentro o en la dirección de producción que se observa inmediatamente detrás de la posición de la soldadura por puntos de la costura.
- 40 9. Dispositivo según la reivindicación 8, **caracterizado por que** el instrumento de medición de diámetro (8) es un láser.
10. Dispositivo según la reivindicación 8, **caracterizado por que** el instrumento de medición de diámetro (8) es un aparato de ultrasonido.
- 45 11. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizado por que el dispositivo de medición de diámetro (8) se une con una unidad de control o regulación para que se siga reajustando el diámetro (D) del tubo (10).

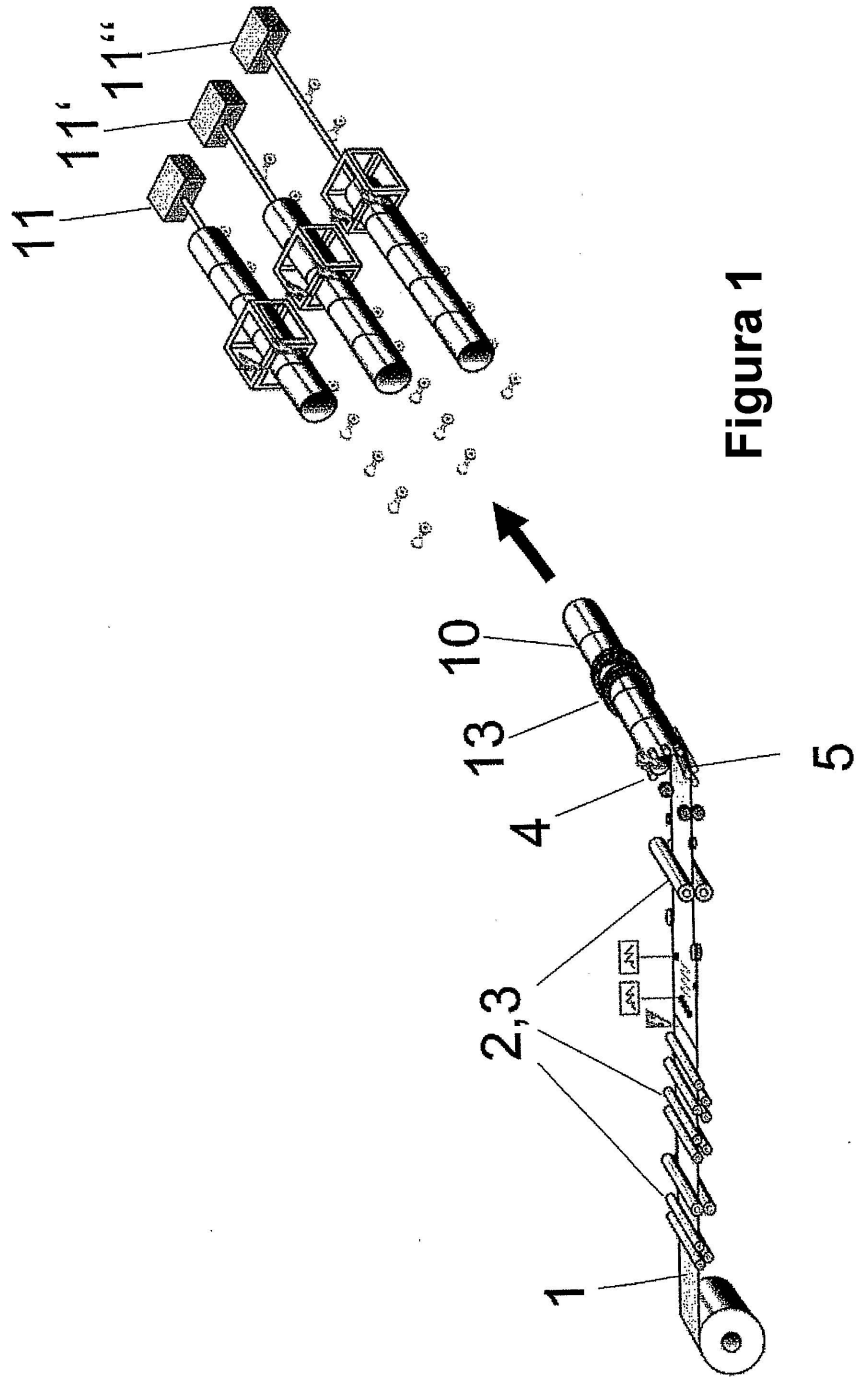


Figura 1

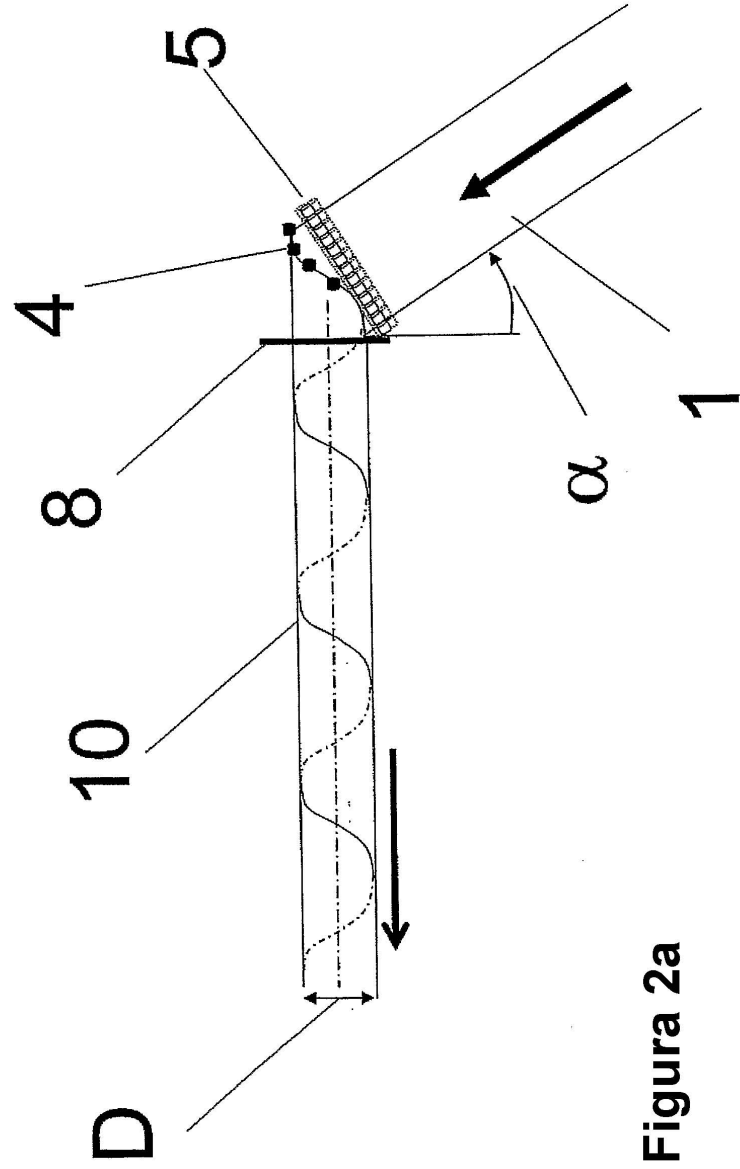


Figura 2a

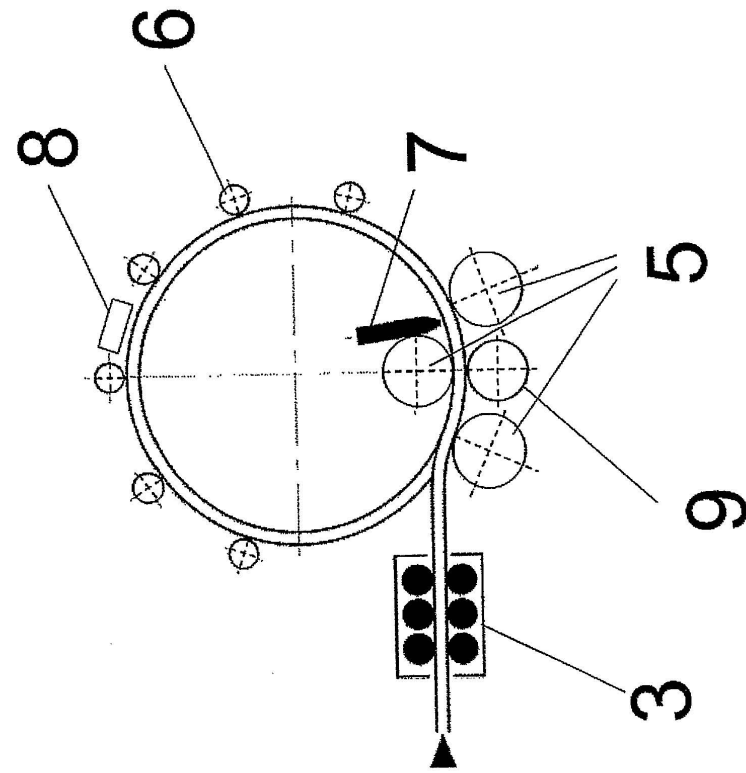


Figura 2b



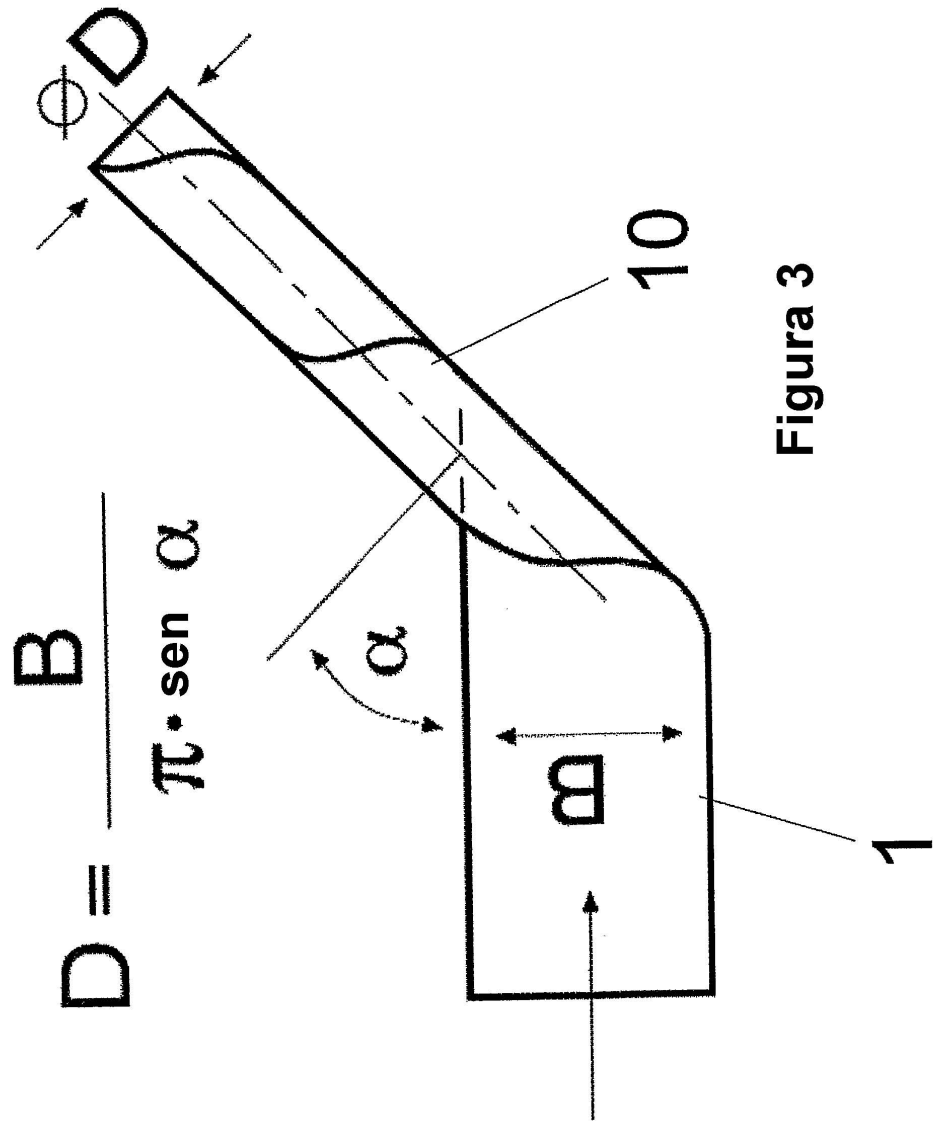
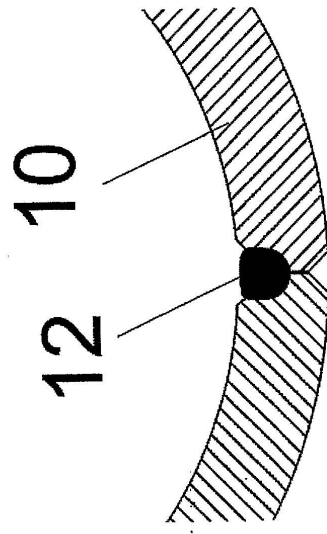


Figura 3



**Figura 4**