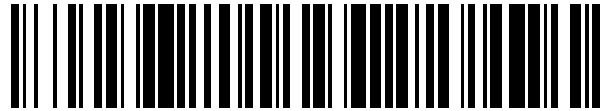


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 554 515**

51 Int. Cl.:

**G01B 7/02** (2006.01)

**B23D 59/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.03.2012** **E 12714599 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.08.2015** **EP 2699872**

54 Título: **Dispositivo de medición para una máquina de corte de tubos**

30 Prioridad:

**20.04.2011 DE 102011018297**

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

**21.12.2015**

73 Titular/es:

**RATTUNDE & CO GMBH (100.0%)  
Bauernallee 23  
19288 Ludwigslust, DE**

72 Inventor/es:

**RATTUNDE, ULRICH**

74 Agente/Representante:

**IZQUIERDO BLANCO, María Alicia**

**ES 2 554 515 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).

**Dispositivo de medición para una máquina de corte de tubos**

**DESCRIPCIÓN**

5 La invención se refiere a un dispositivo de medición según el preámbulo de la reivindicación 1.

Se conocen dispositivos de medición especialmente en el estado de la técnica como piezas de máquinas de corte de tubos integradas para verificar la longitud de secciones de tubos cortadas a medida de especialmente un perfil hueco o macizo metálico.

10 Por el documento DE 10 2006 025506 B4 se conoce, por ejemplo, un dispositivo de medición para comprobar simultáneamente la longitud de secciones de tubos de un haz. A este respecto, en un brazo de medición está dispuesta una pluralidad de punzones de medición.

15 En estos punzones de medición es desventajoso el riesgo de que se produzca relativamente rápidamente un auto-bloqueo.

Además, por el documento DE 10 2007 008 887 B4 se conocen brazos de medición con una disposición de punzón de medición formada de forma integrada en el material. Estos punzones de medición libres de articulación están libres de auto-bloqueos; sin embargo, debido al cambio de las propiedades de los materiales durante toda la vida útil total de la disposición, también influyen en los resultados de medición.

Es, por tanto, un objetivo de la invención poner a disposición un dispositivo de medición mejorado.

25 El objetivo se satisface mediante un dispositivo de medición mencionado al principio con las características de la reivindicación 1. Formas de realización preferidas se representan en las reivindicaciones dependientes.

30 El dispositivo de medición según la invención presenta dos brazos de medición mutuamente opuestos, que son desplazables el uno hacia el otro, en el que en por lo menos uno de los brazos de medición está formada una guía lineal. La guía lineal presenta un punzón de medición como elemento de guía y un canal de guía del punzón de medición correspondiente. El punzón de medición está diseñado para la comprobación de alta precisión de la longitud de secciones, preferiblemente secciones de tubos metálicos o secciones de perfiles macizos metálicos, cortadas a medida por una máquina de corte a partir de un material de perfil en forma de barra.

35 El dispositivo de medición está previsto para la comprobación simultánea de la longitud de por lo menos dos secciones de un material de perfil en forma de barra cortadas a medida esencialmente a la misma longitud. A este respecto, se prevén dos brazos de medición mutuamente opuestos, entre los cuales pueden posicionarse adyacentes entre sí por lo menos dos secciones en la dirección de guía y preferiblemente en un haz apilado de una manera predeterminada sobre un medio receptor. Se prevé un dispositivo de desplazamiento para por lo menos uno de los dos brazos de medición, siendo reducible la distancia entre los dos brazos de medición. Por lo menos uno de los brazos de medición presenta al menos un punzón de medición orientado en la dirección de guía, que puede desplazarse con una guía lineal anteriormente mencionada en el brazo de medición. Cada una de las secciones está exactamente asociada a un punzón de medición, y cada una de las secciones toca durante la medición con un extremo exactamente uno de los punzones de medición de un brazo de medición y con el otro extremo el otro brazo de medición opuesto.

50 Se propone un dispositivo de medición con una guía lineal con un canal de guía y un elemento de guía, que puede desplazarse de forma recíproca en el canal de guía durante una longitud de guía. Debido a una ranura circunferencial, el elemento de guía presenta juego en el canal de guía. La guía lineal está prevista especialmente para un dispositivo de medición de una máquina de corte de tubos.

55 Si el cociente del diámetro del elemento de guía en relación con la longitud de guía del elemento de guía supera un valor determinado dependiente del coeficiente de fricción entre el canal de guía y el elemento de guía, la guía lineal se bloquea forzosamente. Este proceso se denomina auto-bloqueo. El auto-bloqueo es en general conocido y se impide convencionalmente con guías correspondientemente largas.

La invención también hace uso de la idea de aplicar un microperfil a la pared externa del canal de guía, que aquí se denomina macropérfil, que presenta una relación claramente más favorable de diámetro con respecto a la longitud de guía del elemento de guía y que de esta manera contrarresta un auto-bloqueo.

60 Según la invención, para esto se prevén sobre la pared externa del elemento de guía perpendicular a la dirección de guía alrededor de la sección transversal salientes y/o indentaciones que están formadas longitudinalmente respectivamente en la dirección de guía y orientadas con otras longitudes de guía y otras anchuras de guía, siendo las otras relaciones de anchuras/longitudes inferiores a la primera relación de anchuras/longitudes del elemento de guía. Preferiblemente, las otras relaciones de anchuras/longitudes son inferiores a un décimo, con especial preferencia inferiores a un quinceavo de las primeras relaciones de anchuras/longitudes.

Con especial preferencia, los otros salientes y las otras indentaciones presentan todos las mismas relaciones de anchuras/longitudes. De esta manera, el microperfil es capaz de ser aplicado a la pared externa del elemento de guía y de ser producido de forma especialmente rentable.

5 La configuración de la sección transversal del elemento de guía y / o la configuración de la sección transversal de las indentaciones y/o salientes del microperfil pueden ser variadas. Ventajosamente, la sección transversal tanto del elemento de guía como también de las indentaciones y/o salientes se hace constante a lo largo de toda la longitud de guía respectiva total.

10 En una forma de realización preferida, la sección transversal del elemento de guía está formada esencialmente rectangular o cuadrada. Se prefiere especialmente que las cuatro paredes externas del elemento de guía que se forman estén provistas de indentaciones y/o salientes que transcurren en la dirección de guía, que están formadas preferiblemente semicirculares en la sección transversal perpendicular a la dirección de guía. Sin embargo, también son posibles secciones transversales trapezoidales, rectangulares, cuadradas. Las secciones transversales de los salientes y/o indentaciones individuales pueden ser diferentes entre sí. Solo es decisivo que la relación de anchura/longitud de guía de los salientes y/o indentaciones sea más pequeña, preferiblemente significativamente, es decir, menos de un décimo, inferior a la relación de anchura/longitud de guía del propio elemento de guía.

La invención se describe mediante un ejemplo de realización en cuatro figuras. A este respecto muestran:

20 La Fig. 1 vista lateral esquemática de un dispositivo de medición según la invención para varias secciones de tubo cortadas a medida,  
 la Fig. 2 vista en perspectiva del brazo de medición con punzones de medición en la Fig. 1,  
 la Fig. 3 vista frontal del punzón de medición en la Fig. 2,  
 25 la Fig. 4 vista en perspectiva de uno de los cuatro punzones de medición en las Fig. 1 - 3.

La Fig. 1 muestra un dispositivo de medición 100 con brazos de medición 101, 102 mutuamente opuestos que están dispuestos el uno del otro en una distancia  $d$  despejada variable. Entre los dos brazos de medición 101, 102 puede ser recibida una pluralidad, aquí hasta cuatro, de secciones de tubo 110, 111, 112, 113 de esencialmente la misma longitud. Las secciones de tubo pueden medirse simultáneamente con alta precisión en su longitud respectiva mediante el dispositivo de medición 100.

35 Para cortar a medida las secciones de tubo 110, 111, 112, 113 metálico de un tubo metálico (no representado) se prevé una máquina de corte de tubos integrada. Las secciones de tubo 110, 111, 112, 113 cortadas a medida se someten después del corte a medida a un tratamiento posterior, por ejemplo, en forma de biselado, alisado, lavado, etc. Los requisitos del cliente referentes a la precisión de la longitud son altos. Por ejemplo, las secciones de tubo 110, 111, 112, 113 de una longitud de 0,5 m con una tolerancia de 0,1 mm deben cumplir una capacidad de proceso de CPK = 1,33, en otras palabras: el 99,994 % de todas las secciones de tubo 110, 111, 112, 113 deben encontrarse dentro de la tolerancia mencionada. Naturalmente, las secciones de tubo 110, 111, 112, 113 presentan después del corte a medida una longitud esencialmente igual. Sin embargo, como cada proceso de corte está sometido a imprecisiones insignificativas, la longitud de las secciones después de cada corte a medida debe comprobarse en el marco de la precisión anterior para garantizar los estándares anteriormente mencionados.

45 El dispositivo de medición 100 presenta un medio de recepción prismático 120 para hasta cuatro secciones de tubo 110, 111, 112, 113 esencialmente de la misma longitud. Para esto, un haz de hasta cuatro secciones de tubo 110, 111, 112, 113, esencialmente respectivamente de la misma longitud, se posiciona por medio de un brazo de agarre (no representado) en el medio de recepción 120 formado prismáticamente en sección transversal perpendicular al plano representado en la Fig. 1. La disposición apilada de las secciones de tubo 110, 111, 112, 113 dentro de un haz de cuatro es igual en cada ciclo de agarre, inserción y medición. El ángulo del medio de recepción prismático 120, así como el diámetro de las secciones de tubo 110, 111, 112, 113, están adaptados entre sí y así fuerzan, incluso en el caso de una sola carga más o menos exactamente repetida del medio de recepción 120 con cuatro secciones de tubo 110, 111, 112, 113, a un posicionamiento siempre constante de las secciones de tubo 110, 111, 112, 113 dentro del haz en el medio de recepción 120. El dispositivo de medición 1 presenta un brazo de medición 101 estacionario con respecto al suelo 130 o la máquina de corte de tubos y un brazo de medición 102 desplazable con respecto al suelo 130 o la máquina de corte de tubos. Encima del medio de recepción prismático 120, en los brazos de medición 110, 111, 112, 113 desplazables están aquí previstos cuatro punzones de medición 140, 141, 142, 143. Los punzones de medición 102 son desplazables de manera elásticamente recíproca en el propio brazo de medición 102 desplazable con respecto a él. Una profundidad de penetración de los punzones de medición 140, 141, 142, 143 en el brazo de medición 102 se determina mediante un sistema inductivo de medición de la trayectoria. El sistema de medición inductivo mide la profundidad de penetración de los punzones de medición 140, 141, 142, 143 en el brazo de medición 102 hasta una exactitud de 0,001 mm. Los datos de medición se introducen a un unidad de evaluación electrónica (no representada). Cada uno de los punzones de medición 140, 141, 142, 143 está dispuesto en un canal de punzón de medición 170, 171, 172, 173 desplazable de manera recíproca en la dirección de guía L. A este respecto, cada uno de los punzones de medición 140, 141, 142, 143 presenta un juego en su canal de punzón de medición 170, 171 172, 173.

La Fig. 2 muestra el brazo de medición 102 desplazable en la Fig. 1 en una vista en perspectiva. Los cuatro punzones de medición 140, 141, 142, 143 están dispuestos desplazados entre sí en el lado orientado al medio de recepción prismático 120.

5 La Fig. 2 muestra el brazo de medición 102 representado esquemáticamente en la Fig. 1 en una vista en perspectiva. Presenta una conexión de aire comprimido 150 por la que el aire comprimido se conduce mediante un canal de aire comprimido a la parte interna de cada uno de los punzones de medición 140, 141, 142, 143. El aire comprimido pone cada uno de los cuatro punzones de medición 140, 141, 142, 143 bajo una tensión previa elástica, que comprime hacia afuera cada uno de los cuatro punzones de medición 140, 141, 142, 143 en dirección del medio de recepción prismático.

10 En cada uno de los cuatro punzones de medición 140, 141, 142, 143 se prevé un límite de extensión en forma de un tornillo 160, 161, 162, 163 atornillado en el exterior del brazo de medición 102 que engancha por detrás el punzón de medición 140, 141, 142, 143 respectivo. En el estado extendido, cada uno de los punzones de medición 140, 141, 142, 143 está calibrado a cero. Después de la inserción de un haz de cuatro, las secciones de tubo 110, 111, 112, 113, como se muestra en la Fig. 3, descansan sobre los cuatro punzones de medición 140, 141, 142, 143. A este respecto, cada una de las secciones de tubo 110, 111, 112, 113 se pone exactamente en contacto con uno y solo uno de los punzones de medición 140, 141, 142, 143. Después de la inserción de las cuatro secciones de tubo 110, 111, 112, 113 en el medio de recepción prismático 120, que también se representa esquemáticamente en la Fig. 3, el brazo de medición 102 se mueve hacia arriba al medio de recepción prismático 120, y concretamente hasta que cada una de las cuatro secciones de tubo 110, 111, 112, 113 se ponga en contacto con su lado orientado hacia el brazo de medición 102 desplazable con el punzón de medición 140, 141, 142, 143 asociado a él. En este momento, la longitud de cada una de las cuatro secciones de tubo 110, 111, 112, 113 puede determinarse con la exactitud anteriormente mencionada.

15 La Fig. 3 también muestra que los extremos de las secciones de tubo 110, 111, 112, 113 tocan el punzón de medición 140, 141, 142, 143 generalmente no en el centro y centradamente, sino lateralmente en el borde. Como cada una de los punzones de medición 140, 141, 142, 143 presenta un juego en su canal de punzón de medición 170, 171, 172, 173, debido a la presión ejercida sobre él descentradamente, el punzón de medición 140, 141, 142, 143 se inclina solo ligeramente en el canal de punzón de medición 170, 171, 172, 173. Los punzones de medición 140, 141, 142, 143 según la invención presentan respectivamente ocho salientes 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207 y respectivamente dos indentaciones 208, 209. Los salientes e indentaciones 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209 estabilizan considerablemente el movimiento recíproco en el canal de punzón de medición 170, 171, 172, 173 respectivo, especialmente se impide completamente un auto-bloqueo.

20 La Fig. 4 muestra uno de los cuatro punzones de medición 140, 141, 142, 143 en una vista en perspectiva. Cada uno de los punzones de medición 140, 141, 142, 143 debe presentar un juego en el canal de guía 170, 171, 172, 173 del punzón de medición para permanecer en general móvil. La ranura circunferencial es constantemente limpiada de impurezas por el aire comprimido ejercido en el interior sobre cada uno de los punzones de medición 140, 141, 142, 143. Es problemático en la ranura, en caso de que se ejerza una fuerza descentrada, la inclinación del punzón de medición 140, 141, 142, 143 en el canal de guía 170, 171, 172, 173 del punzón de medición y el auto-bloqueo que dado el caso surge a causa de esto.

25 En el caso de canales de guía 170, 171, 172, 173 del punzón de medición cilíndricos, el auto-bloqueo se origina a partir de la relación entre el diámetro del punzón de medición 140, 141, 142, 143 del canal de guía 170, 171, 172, 173 con respecto a la longitud de guía del canal de guía 170, 171, 172, 173 del punzón de medición. Si el cociente diámetro / longitud de guía supera un valor determinado dependiente del coeficiente de fricción, el punzón de medición 140, 141, 142, 143 se bloquea forzosamente en el canal de guía 170, 171, 172, 173. Esto es el auto-bloqueo anteriormente mencionado. Normalmente, este problema se evita con guías correspondientemente largas en relación con el diámetro del punzón de medición. Debido a los requisitos técnicos de, por ejemplo, clientes o de otro tipo, se promueven bajas profundidades de penetración del brazo de medición 102, que causan una longitud de guía lo más corta posible. De esta manera se provoca verdaderamente el auto-bloqueo. Pero debido a los salientes e indentaciones 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, los punzones de medición 140, 141, 142, 143 pueden aquí mantenerse muy cortos y, no obstante, no se atascan en el canal de guía.

30 Los punzones de medición 140, 141, 142, 143 en la Fig. 4 presentan además sobre la pared externa superior alejada del suelo 130 y sobre la inferior orientada hacia el suelo salientes 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207 semicirculares en sección transversal perpendicular a la dirección de guía L y sobre sus dos paredes laterales cada uno una indentación 208, 209 que también están formadas semicirculares en sección transversal perpendicular a la dirección de guía L.

35 Los salientes o indentaciones rodean el punzón de medición completamente y a distancias esencialmente iguales entre sí. El microperfil que se forma por los salientes o indentaciones sobre la pared externa originalmente rectangular que forma un macroperfil del punzón de medición 140, 141, 142, 143 es ahora responsable del auto-bloqueo del punzón de medición 140, 141, 142, 143. Debido al bajo diámetro expresado de cada uno de los salientes 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207 en sección transversal en relación con la extensión longitudinal

constante de los salientes 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, se forma un cociente de diámetro / longitudes de guía claramente menor del microperfil en comparación con el macroperfil de los punzones de medición 140, 141, 142, 143, que evita un auto-bloqueo.

5 El punzón de medición 140 representado en la Fig. 4 presenta sobre su lado orientado al medio de recepción prismático 120 una superficie de apoyo 300 para la sección de tubo 110 y sobre su interior una superficie de medición de sensor 301 que hace de superficie de medición del sistema de medición de trayectoria inductivo (no representado).

10 **Lista de números de referencia**

- 100 dispositivo de medición
- 101 brazo de medición
- 102 brazo de medición
- 15 110 sección de tubo cortada a medida
- 111 sección de tubo cortada a medida
- 112 sección de tubo cortada a medida
- 113 sección de tubo cortada a medida
- 20 120 medio de recepción prismático
- 130 suelo
- 25 140 punzón de medición
- 141 punzón de medición
- 142 punzón de medición
- 143 punzón de medición
- 30 150 suministro de presión de aire
- 160 tornillo atornillado
- 161 tornillo atornillado
- 162 tornillo atornillado
- 35 163 tornillo atornillado
- 170 canal de punzón de medición
- 171 canal de punzón de medición
- 172 canal de punzón de medición
- 40 173 canal de punzón de medición
- 200 saliente
- 201 saliente
- 202 saliente
- 45 203 saliente
- 204 saliente
- 205 saliente
- 206 saliente
- 207 saliente
- 50 208 indentación
- 209 indentación
- 300 superficie de apoyo
- 301 superficie de medición de sensor
- 55 D distancia despejada
- L dirección de guía

60

65

**Reivindicaciones**

- 5 1. Dispositivo de medición para la determinación precisa de la longitud de por lo menos un perfil longitudinal entre dos brazos de medición mutuamente opuestos (101, 102) con dos brazos de medición mutuamente opuestos (101, 102) y un punzón de medición (140, 141, 142, 143) desplazable mediante una guía lineal en uno de los brazos de medición (101, 102), en el que el perfil longitudinal es posicionable para descansar con un extremo sobre el punzón de medición (140, 141, 142, 143), caracterizado porque
- 10 la guía lineal presenta un canal de guía formado en una dirección de guía (L) y un elemento de guía con una pared externa que es móvil de una manera recíproca en el canal de guía a lo largo de la dirección de guía (L), y el elemento de guía presenta una primera longitud de guía y una primera anchura de guía y forma una primera relación de anchuras de guía/longitudes de guía y en la pared externa del elemento de guía están previstos salientes y/o indentaciones (200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209) orientados de una forma circunferencial en la
- 15 dirección de guía (L) en una sección transversal perpendicular a la dirección de guía (L) con respectivamente otra longitud de guía y otra anchura de guía y respectivamente otra relación de anchuras de guía/longitudes de guía y caracterizado porque las otras relaciones de anchuras de guía/longitudes de guía son inferiores a la primera relación de anchuras de guía/longitudes de guía
- 20 2. Dispositivo de medición según la reivindicación 1, caracterizado por un suministro de presión de aire en el lado del punzón de medición (140, 141, 142, 143) alejado del soporte, por el cual el punzón de medición (140, 141, 142, 143) puede comprimirse contra el soporte y una ranura que rodea el punzón de medición (140, 141, 142, 143), a través de la cual el aire comprimido sale a través del soporte.
- 25 3. Dispositivo de medición según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque las otras relaciones de anchuras de guía/longitudes de guía son las mismas entre ellas.
4. Dispositivo de medición según la reivindicación 1, 2 o 3, caracterizado porque están previstos múltiples salientes y/o indentaciones (200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209) que se extienden en la dirección de guía (L) en la pared externa con respectivamente otra longitud de guía y otra anchura de guía.
- 30 5. Dispositivo de medición según por lo menos una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el elemento de guía sin los salientes e indentaciones (200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209) está configurado esencialmente rectangular en una sección transversal perpendicular a la dirección de guía (L).
- 35 6. Dispositivo de medición según por lo menos una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la segunda relación de anchuras de guía/longitudes de guía es inferior a un décimo, preferiblemente inferior a un quinceavo de la primera relación de anchuras de guía/longitudes de guía.
- 40 7. Dispositivo de medición según por lo menos una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque los salientes (200, 201, 202, 203, 204, 20, 206, 207) son esencialmente semicirculares en sección transversal perpendicular a la dirección de guía (L).

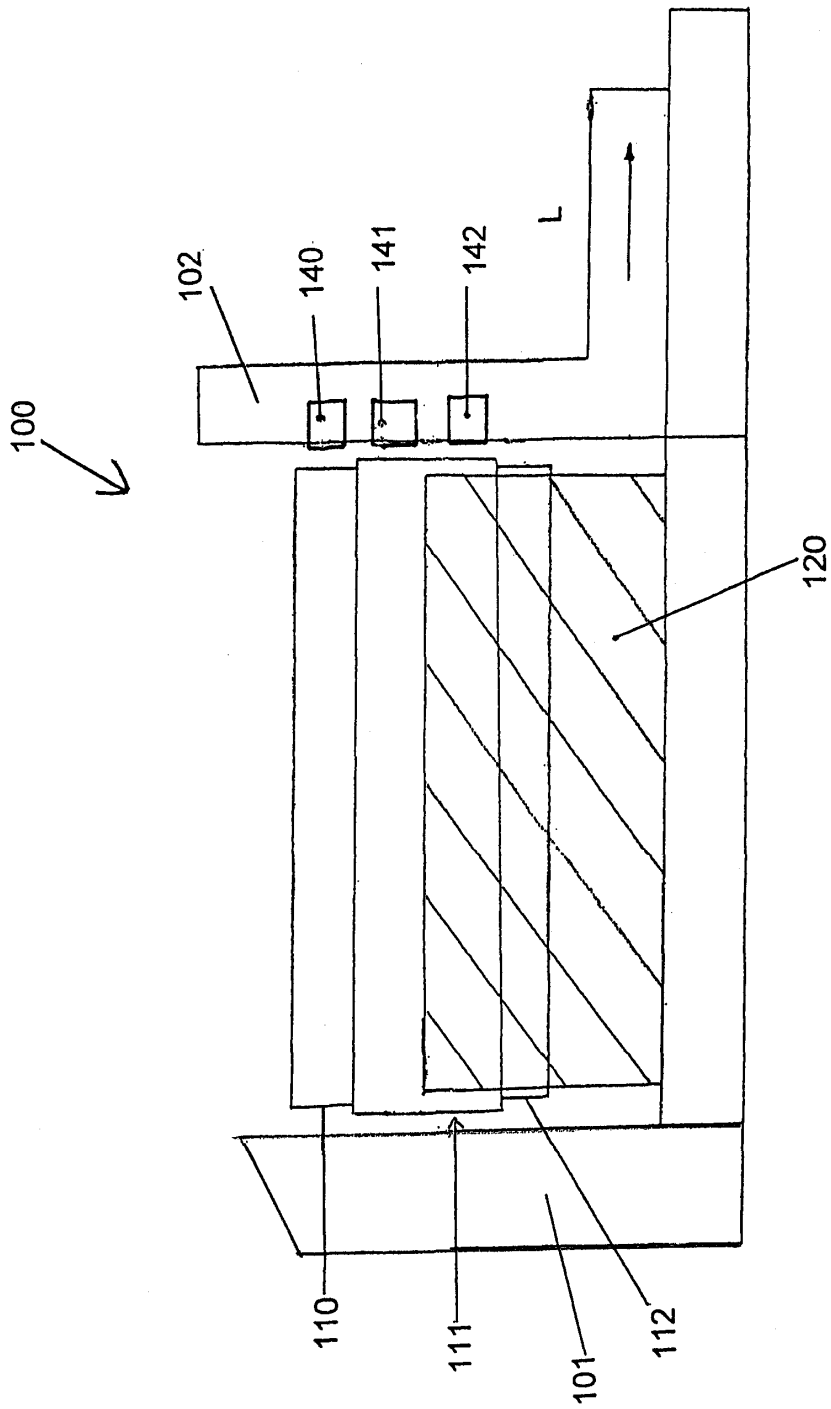
45

50

55

60

65



130

Fig. 1

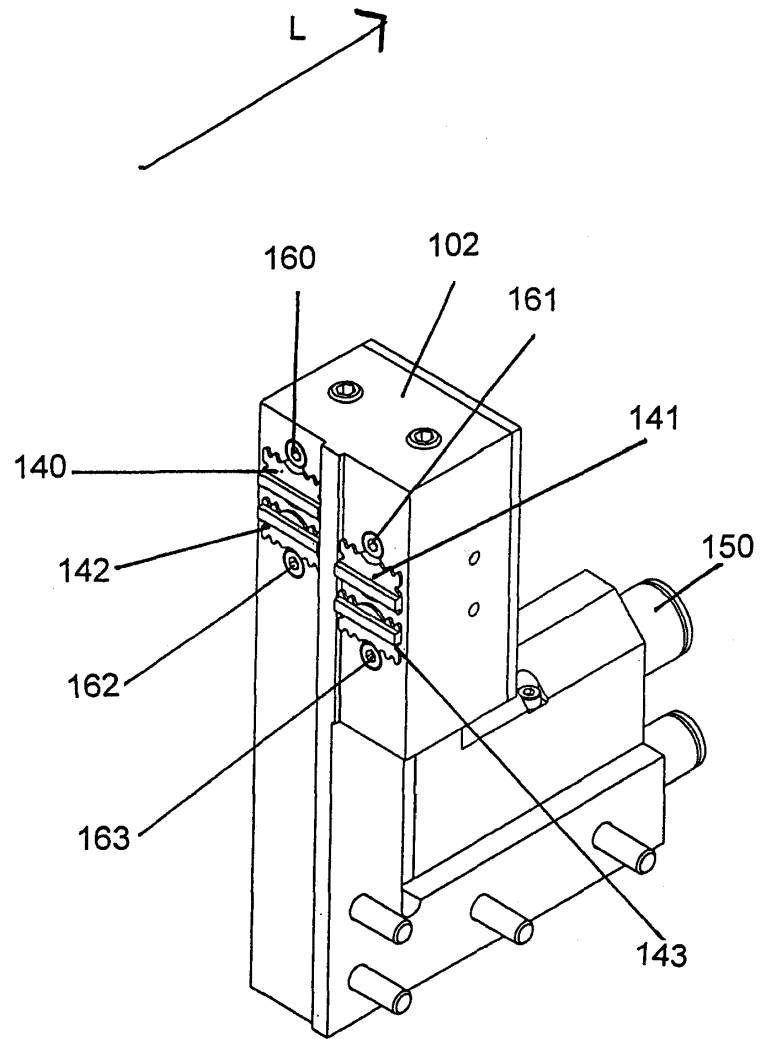


Fig. 2



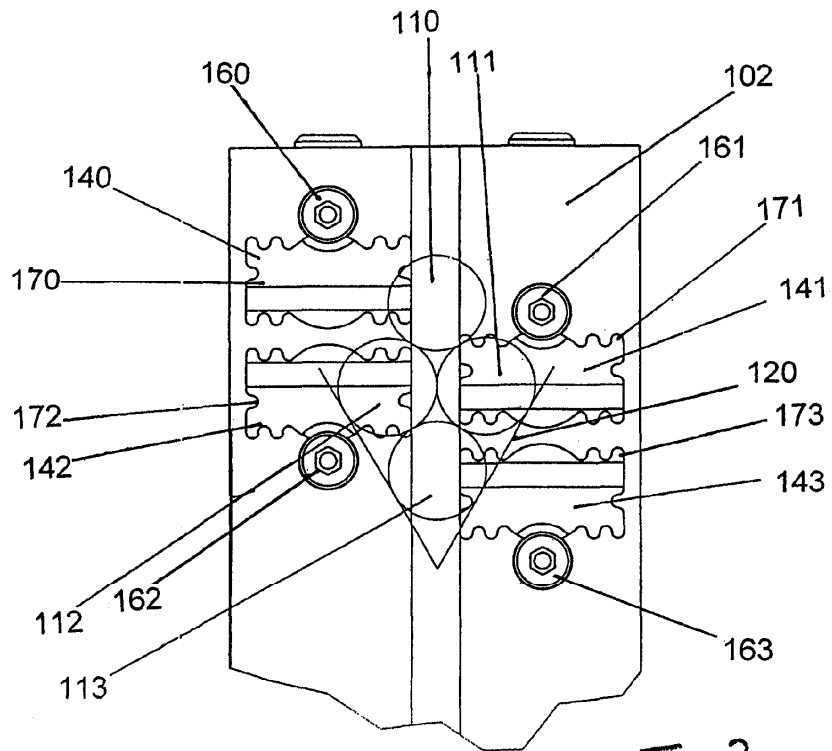


Fig. 3

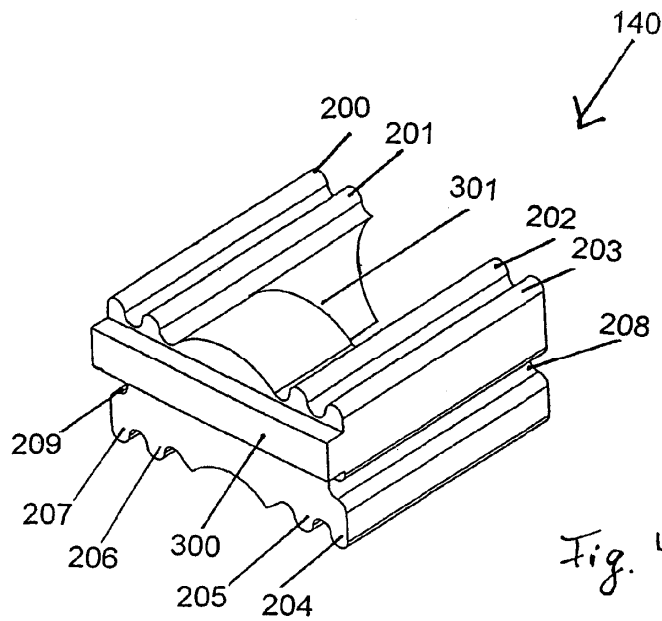


Fig. 4