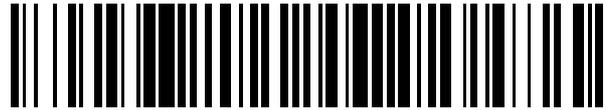


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 632 195**

51 Int. Cl.:

**B29B 13/02** (2006.01)  
**B29K 105/00** (2006.01)  
**B29K 101/12** (2006.01)  
**B29L 23/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.02.2012** **E 12153486 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.04.2017** **EP 2623284**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para el calentamiento de una sección final de un tubo de plástico**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**11.09.2017**

73 Titular/es:  
**LÜERS MASCHINEN- UND STAHLBAU GMBH  
(100.0%)  
Vechtaer Str. 101/103  
49424 Lutten-Goldenstedt, DE**

72 Inventor/es:  
**LÜERS, GREGOR**

74 Agente/Representante:  
**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 632 195 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 y dispositivo para el calentamiento de una sección final de un tubo de plástico

La invención se refiere a un procedimiento para el calentamiento de una sección final de un tubo de plástico según el preámbulo de la reivindicación 1 y a un dispositivo para la realización de un procedimiento correspondiente.

5 Por regla general, los tubos de plástico producidos mediante un procedimiento continuo se dividen en longitudes determinadas para el almacenamiento, para el transporte y para el uso. En particular en la técnica de canalización existen numerosas longitudes de tubo diferentes que se han de acoplar adecuadamente en una obra para formar tramos de tubería. En este contexto, un extremo de un tubo está provisto de un manguito en el que se puede introducir el extremo en punta de otro tubo.

10 Por regla general, para producir un manguito en un tubo primero se calienta el extremo correspondiente del tubo hasta la temperatura de deformación y después se conforma el manguito mediante una herramienta de conformación.

15 Para el calentamiento de la sección final de un tubo de plástico hasta la temperatura de deformación se conoce el método consistente en poner la cara exterior de la sección final en contacto con mordazas de calentamiento y calentar la cara interior de la sección final sin contacto mediante un mandril de calentamiento. Por regla general hay un intersticio entre el mandril de calentamiento y la pared interior del tubo para compensar tolerancias de fabricación. En este contexto, la transmisión de calor tiene lugar por calor radiante. También se conoce el método consistente en calentar la cara interior del tubo mediante aire caliente.

20 Por el documento DE 25 36 306 B2 se conoce el método consistente en realizar el calentamiento de las secciones finales de un tubo mediante un radiador infrarrojo, que durante el calentamiento es refrigerado a través de una corriente de aire. En el documento EP 1 315 604 B1 se encuentra una configuración similar, en la que varios elementos de calentamiento por radiación están dispuestos excéntricamente sobre un soporte accionable de forma giratoria alrededor del eje del tubo, y unas boquillas de gas asignadas a los mismos enfrían la cara interior del tubo de plástico en el lugar de mayor radiación calorífica. El enfriamiento es necesario porque, por un lado, para acortar el tiempo de calentamiento se requiere una alta aportación de energía al interior del tubo y, por otro lado, un calentamiento por radiación sin enfriamiento del interior del tubo conduciría a temperaturas superficiales excesivas. En lugar de un elemento de calentamiento por radiación también se conocen elementos de calentamiento por contacto que están configurados como mandriles expansibles, pero que son costosos de fabricar y de aplicar.

30 Por el documento DE-A-30 45 374 A1 se conoce un dispositivo para la producción manual de manguitos de enchufe en tubos de plástico, en el que un tubo de plástico (1) se introduce en una carcasa (3) y se inmoviliza mediante un dispositivo de fijación (2). Después tiene lugar un calentamiento exterior del tubo de plástico, bien mediante un ventilador de aire caliente, bien mediante radiación infrarroja, en la carcasa calentada. Después del calentamiento del tubo, un mandril de abocardado previamente montado se encaja sobre un husillo y se introduce con una manivela en el tubo de plástico ahora deformable, y se gira dentro del tubo de plástico hasta que sus segmentos de abocardado hayan conformado la ranura de junta en el manguito.

35 Este objeto se refiere solo a la formación de un manguito en un tubo de plástico después de que haya tenido lugar un calentamiento del tubo a la temperatura de reblandecimiento.

40 Otro problema en el calentamiento de tubos de plástico consiste en que el borde de corte de un tubo presenta una cierta contracción del diámetro, sobre todo cuando éste está hecho de plásticos muy contráctiles, como por ejemplo polipropileno, polietileno o PVC. Cuando la sección final de un tubo se calienta mediante mordazas de calentamiento exteriores en contacto con el tubo, debido a la contracción del área del extremo del tubo falta un contacto directo con la misma, de modo que en la cara exterior del área del extremo del tubo no se produce un calentamiento suficiente. Esto puede influir negativamente en la precisión dimensional durante la producción subsiguiente del manguito en el extremo del tubo. Si en el manguito se ha de introducir un extremo en punta de otro tubo con un diámetro máximo, con frecuencia en una obra hay que desechar dicho tubo como no adecuado.

45 Un almacenamiento a temperatura elevada también puede conducir a una contracción en el área del extremo del tubo delante de un reborde y hacer que el tubo sea difícilmente insertable.

50 Por lo tanto, la invención tiene por objetivo indicar un procedimiento para el calentamiento de una sección final de un tubo de plástico para la preparación de la conformación de un manguito, con el que sea posible un calentamiento completo de la sección final del tubo hasta el borde de corte. Además, la invención tiene por objetivo indicar un dispositivo para la realización de un procedimiento correspondiente.

Este objetivo se resuelve mediante la invención indicada en las reivindicaciones 1 y 5. En las reivindicaciones subordinadas se indican perfeccionamientos ventajosos de la invención.

55 En el objeto de la invención, el calentamiento de la sección final de un tubo de plástico para la preparación de la conformación de un manguito tiene lugar poniendo unas mordazas de calentamiento en contacto con la cara exterior

de la sección final y calentando la cara interior de la misma a la temperatura de deformación del tubo de plástico o a una temperatura mayor que ésta mediante un mandril de calentamiento que se puede introducir en el tubo de plástico desde el extremo.

5 De acuerdo con la invención, en este procedimiento se utiliza un mandril de calentamiento cuyo diámetro elegido a lo largo de una primera sección longitudinal delantera es ligeramente menor que el diámetro interior de la sección final del tubo, pero el diámetro del mandril de calentamiento aumenta a lo largo de una segunda sección longitudinal que sigue a la primera sección longitudinal, de tal modo que el extremo de la segunda sección longitudinal entra en contacto con la cara interior del tubo durante el calentamiento de la sección final del tubo, con lo que, durante dicho calentamiento de la sección final del tubo, el extremo de ésta está en contacto tanto con las mordazas de calentamiento exteriores como con el mandril de calentamiento.

10 Aunque el mandril de calentamiento forma a lo largo de la primera sección longitudinal un pequeño intersticio con la cara interior del tubo, dicho intersticio se reduce hacia el extremo de la segunda sección longitudinal de tal modo que el extremo trasero del mandril de calentamiento, al introducir éste en el tubo, puede entrar en contacto con la cara interior del tubo y de este modo puede abocardar el tubo hasta tal punto que el borde de corte del mismo también puede entrar en contacto con las mordazas de calentamiento exteriores, con lo que se produce un calentamiento necesario del tubo hasta el borde de corte.

15 El mandril de calentamiento está configurado preferiblemente como un cuerpo metálico cilíndrico con un primer diámetro elegido a lo largo de una primera sección longitudinal delantera y una segunda sección longitudinal en el extremo del mandril de calentamiento con un segundo diámetro, eligiéndose un segundo diámetro mayor que el primer diámetro. La segunda sección longitudinal aumenta en forma de cuña desde el primer diámetro hacia el segundo diámetro en el extremo del mandril de calentamiento.

20 Al introducir un mandril de calentamiento de este tipo en un tubo de plástico, una posible contracción del tubo de plástico es desplazada hacia afuera por la forma de cuña del extremo, de modo el extremo exterior del tubo de plástico situado junto al borde de corte puede entrar en contacto por la cara exterior con las mordazas de calentamiento exteriores y por lo tanto puede tener lugar un calentamiento suficiente del tubo. La primera sección longitudinal se extiende preferiblemente hasta el área de un reborde que se ha de configurar durante la formación del manguito, y la segunda sección longitudinal corresponde aproximadamente a la longitud entre el borde de corte y la configuración del reborde que se ha de prever.

25 Las temperaturas de calentamiento para tubos de polipropileno y polietileno son preferiblemente de 150°C-160°C para las mordazas de calentamiento exteriores y de 140°C-180°C para la superficie del mandril de calentamiento.

En el caso de los tubos de PVC, las temperaturas preferibles para las mordazas exteriores son de 130°C-150°C y para el mandril de calentamiento son de 120°C-160°C.

El ángulo de cuña de la segunda sección longitudinal es de aproximadamente 2-20°, preferiblemente 5°.

30 A la segunda sección longitudinal todavía le sigue preferiblemente una tercera sección longitudinal cilíndrica, cuyo diámetro corresponde al diámetro del extremo trasero de la segunda sección longitudinal.

35 El mandril de calentamiento cilíndrico consiste en particular en aluminio total o en una aleación de aluminio e incluye un taladro central para el alojamiento de un elemento de calentamiento central, que puede estar configurado, por ejemplo, como un cartucho de calentamiento eléctrico. En lugar de un elemento de calentamiento central, el mandril de calentamiento también puede incluir taladros dispuestos en forma de anillo en el perímetro para alojar en cada caso una varilla de calentamiento. En este contexto, el mandril de calentamiento puede estar configurado con forma de anillo, con lo que se reduce su masa total.

La invención se explica más detalladamente a continuación por medio de un ejemplo de realización. Se muestran:

Figura 1 una vista lateral a través de un tubo de plástico con mordazas de calentamiento aplicadas y mandril de calentamiento introducido;

45 Figura 2 una vista en sección lateral a través de un tubo de plástico con mordazas de calentamiento exteriores, estando representado el mandril de calentamiento en una primera posición superior fuera del tubo y en una segunda posición inferior en el estado introducido en del tubo;

Figura 2a el detalle Y de la Figura 2 en representación ampliada, en donde se puede distinguir la contracción del tubo de plástico en el borde de corte; y

50 Figura 2b el detalle Z de la Figura 2, en donde se ve claramente que la ampliación en forma de cuña del mandril de calentamiento conduce a un contacto con la cara interior del tubo de plástico.

La sección transversal representada en la Figura 1 muestra un tubo de plástico 1, que se encuentra en el intersticio entre dos mordazas de calentamiento 2, 3 exteriores y un mandril de calentamiento 4 interior. El mandril de calentamiento 4 está representado como un cuerpo cilíndrico, pudiendo incluir éste bien una varilla de calentamiento

central, bien varias varillas de calentamiento más pequeñas distribuidas en forma de anillo por el perímetro. En este último caso, el mandril de calentamiento también puede estar configurado con forma de anillo para reducir la masa total del mandril de calentamiento. El material del mandril de calentamiento consiste preferiblemente en aluminio o en una aleación de aluminio con gran conductividad térmica.

- 5 Las mordazas de calentamiento 2, 3 exteriores en forma de cápsula se ponen en contacto con la cara exterior del tubo de plástico 1. Cuando las mordazas de calentamiento están cerradas, el tubo se fija de tal modo que se impide un desplazamiento lateral del tubo al introducir el mandril de calentamiento, en particular cuando la inclinación trasera (segunda sección longitudinal 5) empuja y abre el extremo del tubo. El mandril de calentamiento 4 cilíndrico presenta una pequeña distancia de 0,5-2 mm con respecto a la cara interior del tubo de plástico para poder compensar tolerancias de fabricación del tubo de plástico, de modo que durante la introducción del mandril de calentamiento en el tubo de plástico y la extracción del mismo del tubo de plástico no se puede producir ningún atascamiento.

La temperatura de las mordazas de calentamiento exteriores para tubos de polipropileno y de polietileno es de 150°C-160°C, y la temperatura del mandril de calentamiento es de 140°C-180°C.

- 15 Cuando el dispositivo de calentamiento se utiliza para tubos de PVC, la temperatura de las mordazas de calentamiento exteriores es de 130°C-150°C y la del mandril de calentamiento es de 120°C-160°C.

Para mejorar el deslizamiento del mandril de calentamiento durante su introducción en el tubo o su extracción del mismo, la superficie del mandril de calentamiento está anodizada, con lo que resulta una superficie lisa y dura.

- 20 La Figura 2 muestra una vista lateral de la disposición con un tubo de plástico 1, sobre cuya cara exterior están dispuestas unas mordazas de calentamiento 2, 3 que están en contacto con el tubo de plástico 1. En la mitad superior de la Figura 2, el mandril de calentamiento 4 está representado fuera del tubo de plástico. El mandril de calentamiento presenta una primera sección longitudinal 6 delantera y una segunda sección longitudinal 5 trasera. Se puede ver que la segunda sección longitudinal 5 trasera presenta un aumento del diámetro en forma de cuña, siendo el ángulo de cuña 8 de 2°-20° y preferiblemente de aproximadamente 5°. La sección longitudinal 6 delantera está configurada en forma de cilindro recto. La transición entre las secciones longitudinales 6 y 5 no presenta ningún escalonamiento. A la segunda sección longitudinal todavía le sigue una tercera sección longitudinal 7, que de nuevo está configurada en forma de cilindro recto, de modo que la segunda sección longitudinal 5 constituye una zona de transición sin escalonamiento entre la primera y la tercera secciones longitudinales.

- 30 La Figura 2b muestra el detalle Z de la Figura 2. Está representado cómo el tubo de plástico 1 en el borde de corte es empujado hacia afuera por la superficie 5 en forma de cuña y de este modo, a diferencia de la Figura 2a, que muestra el detalle Y de la Figura 2, está en contacto con la mordaza de calentamiento 2 exterior. Debido al corto recorrido a lo largo del cual el mandril de calentamiento 4 produce un aprisionamiento del tubo 7 entre el mandril de calentamiento 4 y la mordaza de calentamiento exterior 2, la fuerza de apriete resultante se puede superar fácilmente ejerciendo una fuerza de tracción o de empuje suficiente sobre el mandril de calentamiento 4.

- 35 El borde delantero del mandril de calentamiento 4 en el extremo delantero de la sección longitudinal 6 puede estar biselado para evitar que un tubo excesivamente contraído en el extremo pueda causar problemas durante la introducción del mandril de calentamiento en el tubo.

**Lista de referencias numéricas**

- 1 Tubo de plástico
- 40 2 Mordaza de calentamiento
- 3 Mordaza de calentamiento
- 4 Mandril de calentamiento
- 5 Primera sección longitudinal
- 6 Segunda sección longitudinal
- 45 7 Tercera sección longitudinal
- 8 Ángulo de cuña

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para el calentamiento de una sección final de un tubo de plástico (1) para la preparación de la conformación de un manguito en el tubo de plástico, en donde la sección final se puede calentar a la temperatura de deformación del tubo de plástico, o a una temperatura mayor que ésta, por la cara exterior mediante mordazas de calentamiento (2, 3) exteriores y por la cara interior mediante un mandril de calentamiento (4) que se puede introducir en el tubo de plástico (1) desde el extremo, caracterizado por que el calentamiento de la sección final interior del tubo de plástico tiene lugar mediante un mandril de calentamiento (4) con al menos una primera (6) y una segunda (5) secciones longitudinales, habiéndose elegido un diámetro del mandril de calentamiento (4) a lo largo de la primera sección longitudinal (6) delantera más pequeño que el diámetro interior de la sección final del tubo, por que el diámetro del mandril de calentamiento (4) aumenta a lo largo de la segunda sección longitudinal (5) que sigue a la primera sección longitudinal (6) hacia el extremo del mandril de calentamiento (4), de tal modo que el extremo de la segunda sección longitudinal (5) entra en contacto con la cara interior de la sección final del tubo durante el calentamiento de la sección final interior del tubo, con lo que el extremo de la sección final del tubo que se ha de calentar está en contacto tanto con las mordazas de calentamiento (2, 3) exteriores como con el mandril de calentamiento (4) durante el calentamiento de la misma.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que cuando se utiliza polipropileno o polietileno como material de tubo, la temperatura de calentamiento de las mordazas de calentamiento (2, 3) exteriores es de 150°C-160°C y la temperatura de calentamiento del mandril de calentamiento (4) es de 140°C-180°C.
3. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que cuando se utiliza PVC como material de tubo, la temperatura de calentamiento de las mordazas de calentamiento (2, 3) exteriores es de 130°C-150°C y la temperatura de calentamiento del mandril de calentamiento (4) es de 120°C-160°C.
4. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que el calentamiento de la sección final del tubo (1) mediante el mandril de calentamiento (4) en el área de la primera sección longitudinal (6) delantera tiene lugar esencialmente sin contacto mediante calor radiante.
5. Dispositivo para la realización de un procedimiento para el calentamiento de una sección final de un tubo de plástico (1) según la reivindicación 1, con al menos dos mordazas de calentamiento (2, 3) para envolver y calentar una sección final exterior del tubo de plástico y con un mandril de calentamiento (4) que se puede introducir en la sección final para calentar la cara interior de la sección final del tubo, caracterizado por que el mandril de calentamiento (4) para el calentamiento de la sección final interior del tubo de plástico está configurado como un cuerpo metálico cilíndrico con un primer diámetro a lo largo de una primera sección longitudinal (6) delantera y con un segundo diámetro en una segunda sección longitudinal (5) en el extremo trasero del mandril de calentamiento (4), en donde el segundo diámetro elegido es mayor que el primer diámetro y la segunda sección longitudinal (5) aumenta en forma de cuña a partir del primer diámetro.
6. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado por que, en el extremo trasero del mandril de calentamiento (4), a la segunda sección longitudinal (5) le sigue una tercera sección longitudinal (7) cuyo diámetro corresponde al diámetro del extremo de la segunda sección longitudinal (5).
7. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado por que la longitud de la primera sección longitudinal (6) corresponde aproximadamente a la longitud de un tubo de plástico desde la base del manguito hasta un reborde que se ha de configurar en el tubo.
8. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado por que el cambio de diámetro de la segunda sección longitudinal (5) se produce con un ángulo de cuña de 2°-20°, siendo la diferencia del diámetro entre la primera sección longitudinal (6) y el extremo de la segunda sección longitudinal (5) de 0,5-2 mm.
9. Dispositivo según la reivindicación 8, caracterizado por que el ángulo de cuña es de 5°.
10. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado por que el cuerpo metálico cilíndrico consiste en aluminio o en una aleación de aluminio e incluye un taladro central para el alojamiento de un elemento de calentamiento central.
11. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado por que el cuerpo metálico cilíndrico está configurado en forma de anillo e incluye una serie de taladros dispuestos en forma de anillo en el perímetro para alojar en cada caso una varilla de calentamiento.

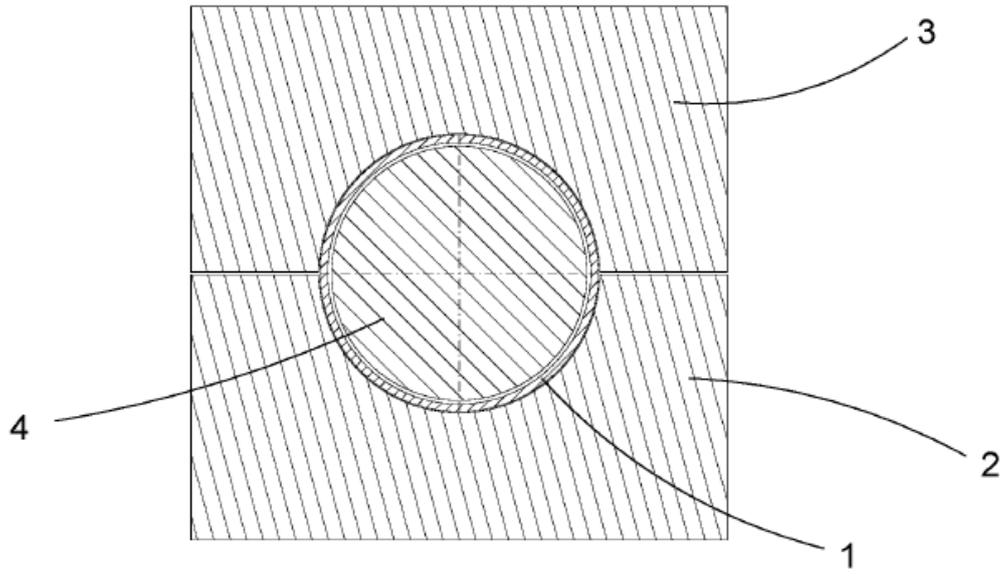


Fig. 1

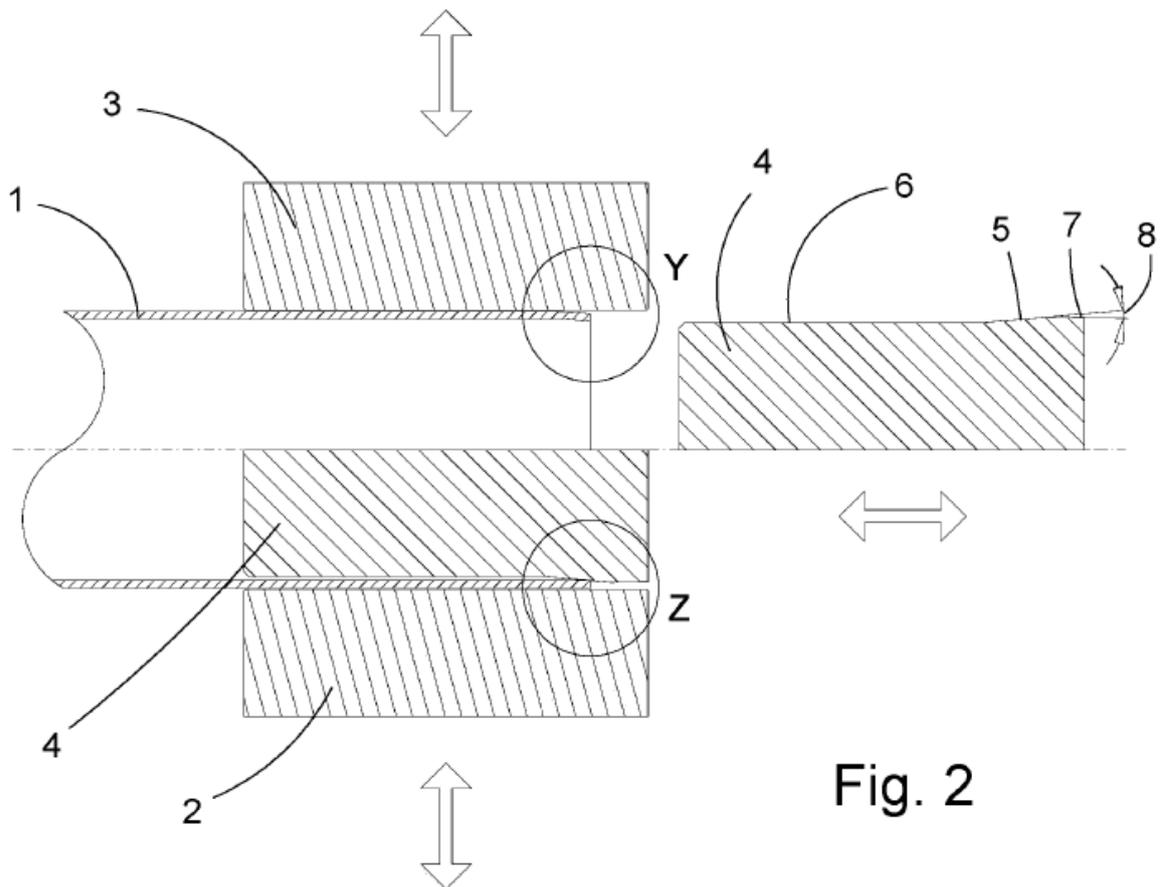


Fig. 2

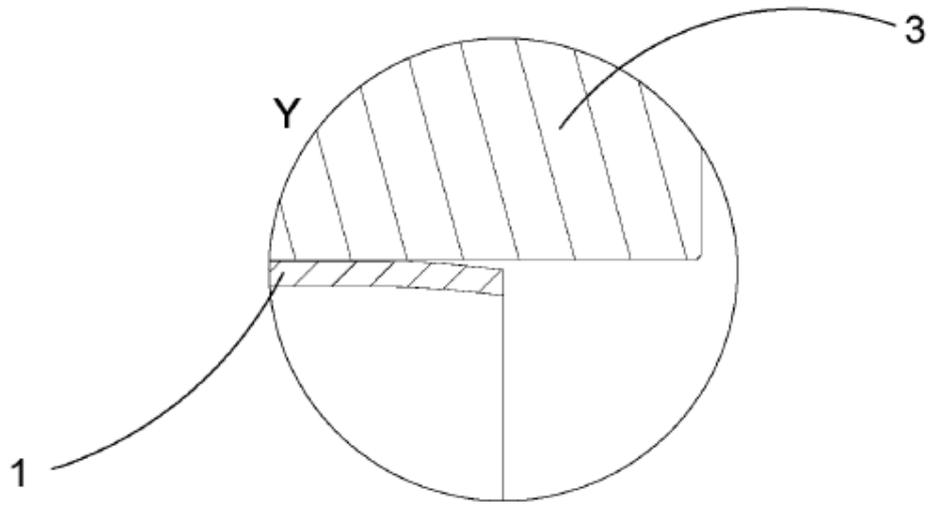


Fig. 2a

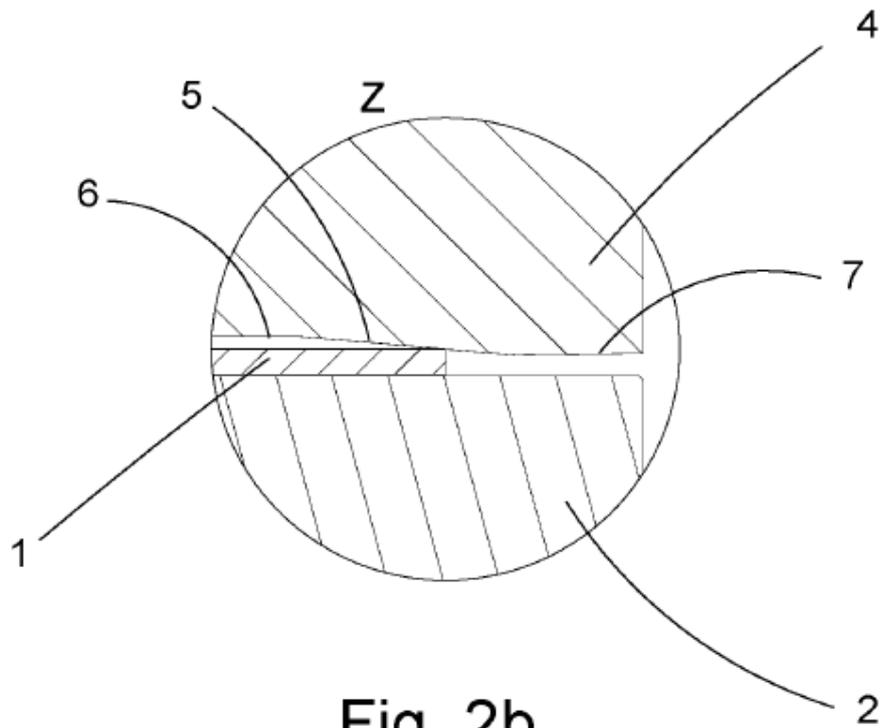


Fig. 2b