(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 646 364**

(51) Int. Cl.:

B62D 21/09 (2006.01)
B62D 25/14 (2006.01)
B62D 27/02 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.06.2011** **E 11169133 (3)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.08.2017** **EP 2404812**

(54) Título: **Cuerpo tubular para uso en el ámbito automovilístico**

(30) Prioridad:

09.07.2010 DE 102010031201

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.12.2017

(73) Titular/es:

THIEL & HOCHE GMBH & CO. KG (100.0%)
Max-Planck-Strasse 6
40699 Erkrath, DE

(72) Inventor/es:

THIEL, AXEL

(74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 646 364 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

Cuerpo tubular para uso en el ámbito automovilístico

La presente invención se refiere a un cuerpo tubular, en particular para el uso en el ámbito automovilístico, con un tubo de base y un tubo de apoyo conectado con el tubo de base, que se extiende a lo largo de una zona parcial dentro del tubo de base y presenta una forma poligonal, cuadrangular o de ángulos múltiples, o una forma elíptica, y en el tubo de base (2) se encuentra dispuesto un elemento de guía (7) y en el tubo de apoyo (3) un elemento de acoplamiento (8) que se puede poner en contacto con el elemento de guía (7).

Los cuerpos tubulares del tipo mencionado al principio se usan en diferentes formas de realización para fabricar múltiples componentes de vehículo, tales como, por ejemplo, asientos de vehículo, soportes de salpicadero o travesaños, como se describen, por ejemplo, en los documentos DE 103 40 248 A1, DE 198 24 411 A1, FR 2 865 990 A1, DE 100 22 360 A1 y US 2007/0296247 A1. En el documento JP 2012 53368 A se desvela un adaptador para conectar tubos de diferentes diámetros. Las secciones de extremo del adaptador adaptadas a los respectivos diámetros interiores se insertan respectivamente en los extremos de tubo que se van a conectar y allí se aseguran mediante pernos que atraviesan la pared del tubo y la pared del adaptador en la zona de solapadura de manera transversal a la dirección longitudinal de los tubos o del adaptador, respectivamente. Para esto, los cuerpos tubulares deben cumplir ciertas propiedades de resistencia especificadas, para que también en el caso de un accidente del vehículo puedan resistir las cargas aplicadas y no se produzca un colapso de los componentes del vehículo. Procedimientos para la fabricación de cuerpos tubulares de este tipo se conocen por el documento DE 199 15 381 A1.

La intensidad de la carga que actúa sobre los cuerpos tubulares varía debido a los complejos desarrollos de fuerza que se producen a lo largo de la longitud del cuerpo tubular. Así, dependiendo de la posición y sujeción de los cuerpos tubulares, diferentes zonas parciales se someten a cargas de diferente intensidad. El diseño de los cuerpos tubulares normalmente se efectúa tomando en cuenta carga máxima que actúa sobre el cuerpo tubular. Esto tiene como consecuencia que el cuerpo tubular, que normalmente se realiza con un espesor de pared constante, en algunas zonas parciales, en las que no se presentan cargas elevadas, se encuentra sobredimensionado, lo que además de un mayor peso del cuerpo tubular también resulta en costes más elevados para la fabricación del mismo.

Otra influencia adicional sobre el dimensionamiento de los cuerpos tubulares puede ser ejercida, dado el caso, por eventuales etapas de mecanizado posterior de los cuerpos tubulares, por ejemplo, procesos de conformación y flexión, o procesos de ensamblaje. Estos procesos pueden hacer que sea necesario dimensionar las respectivas zonas de forma más resistente, de tal manera que también después de las etapas de mecanizado adicionales sigan presentando la estabilidad requerida. Por ejemplo, en caso de que esté prevista una soldadura, para el dimensionamiento se tendrá que tener en cuenta el peligro de una penetración por la soldadura. Asimismo, en los procesos de flexión posteriores se debe prevenir un agrietamiento de los tubos.

En el estado de la técnica ya se conoce conectar los cuerpos tubulares para su refuerzo parcial mediante un tubo de apoyo que se extiende dentro del tubo de base a lo largo de una zona parcial. Los cuerpos tubulares conocidos, sin embargo, presentan la desventaja de que no permiten una alineación exacta del tubo de apoyo con respecto al tubo de base, y en particular no se dispone de posibilidades para una alineación en la dirección circunferencial. Sin embargo, es indispensable lograr una disposición permanente y de asiento seguro para conferir al cuerpo tubular las propiedades de resistencia exigidas, en particular si el cuerpo tubular todavía se va a someter a una conformación.

El objetivo de la presente invención consiste en proveer un cuerpo tubular que presenta un tubo de base y un tubo de apoyo y que con un peso reducido presenta una elevada estabilidad, especialmente en las zonas particularmente cargadas.

Este objetivo se alcanza a través de la presente invención con un cuerpo tubular que presenta las características mencionadas en la reivindicación 1. Otros desarrollos ventajosos de la presente invención se indican en las reivindicaciones dependientes.

Para el cuerpo tubular de acuerdo con la presente invención es característico que el mismo presenta un tubo de base y un tubo de apoyo conectado con el tubo de base, que, observado en la dirección longitudinal del tubo de base, se extiende a lo largo de una zona parcial dentro del tubo de base, y en el tubo de base se encuentra dispuesto un elemento de guía y en el tubo de apoyo un elemento de acoplamiento que puede ponerse en contacto con el elemento de guía. De acuerdo con la presente invención, el tubo de apoyo sirve para reforzar parcialmente las zonas particularmente cargadas que se derivan del perfil de esfuerzos del cuerpo tubular. Un mayor gasto de material, resultante de la disposición del tubo de apoyo, se limita exclusivamente a las zonas que se someten a cargas particularmente intensas. De esta manera, el tubo de base mismo puede ser diseñado tomando en cuenta a cargas menores, lo que en general resulta en ahorros de peso y de costes. La invención presenta la ventaja de que se puede lograr un esfuerzo estructural de las zonas particularmente cargadas, independientemente de la fabricación de los tubos previstos para los tubos básicos. Esto permite recurrir al uso de tubos estándar para los tubos de base, lo que trae consigo un ahorro de costes sustancial. El uso de uno o varios tubos de apoyo permite un refuerzo selectivo de zonas individuales, por lo que también los tubos de apoyo pueden seleccionarse de manera

independiente entre sí, respectivamente de forma correspondiente al refuerzo que se quiere lograr. No es necesario reforzar una zona extensa de la pared del tubo para poder satisfacer las exigencias de diferentes formas de realización.

De acuerdo con la presente invención, está previsto que en el tubo de base se disponga un elemento de guía y en el tubo de apoyo un elemento de acoplamiento que puede ponerse en contacto con el elemento de guía. Una realización correspondiente del tubo de base y del tubo de apoyo permite aliñar los mismos de manera exacta entre sí, es decir, también visto en la dirección circunferencial del tubo de apoyo, de tal manera que se pueda lograr un posicionamiento seguro del tubo de base con respecto al tubo de apoyo.

De acuerdo con la presente invención, el elemento de guía está formado por un nervio que sobresale desde una superficie del tubo de base y el elemento de acoplamiento está formado por una ranura correspondiente. Una realización de este tipo de la conexión permite la fijación de una sola posición, en la que se puede disponer el tubo de apoyo en el tubo de base. La cooperación entre el elemento de guía y el elemento de acoplamiento previene la torsión del tubo de apoyo con relación al tubo de base, de tal manera que se asegura un posicionamiento seguro. A este respecto, el nervio puede sobresalir desde un lado interior de la superficie del tubo de base. Esta forma de realización de la presente invención permite además la disposición confiable, prevista de acuerdo con un desarrollo adicional ventajoso de la presente invención, de estos tubos de apoyo que, visto en la dirección circunferencial, están provistos por zonas con un elemento de refuerzo, por ejemplo, en forma de secciones con un mayor espesor de material.

En principio, la realización el tubo de apoyo puede seleccionarse libremente de acuerdo con las cargas que cabe esperar en la zona de disposición del tubo de apoyo en el tubo de base. En caso de una carga puramente térmica, por ejemplo, debido a la carga producida por un proceso de soldadura, se puede recurrir a otra forma de realización del tubo de apoyo, diferente de la que sería aplicable en el caso de que se requiera un aumento de las propiedades de resistencia en zonas conformadas.

A este respecto, el tubo de apoyo está dispuesto dentro del tubo de base. Para esto, el tubo de apoyo se inserta mediante herramientas apropiadas en el tubo de base y se posiciona en el sitio especificado. Una forma de realización correspondiente de la presente invención presenta la ventaja de que los cuerpos tubulares desarrollados de esta manera presentan un diámetro exterior constante a lo largo de su longitud entera. A este respecto, también se pueden cumplir los requisitos parcialmente existentes en el sentido de que los cuerpos tubulares dispuestos en la zona visible dentro del vehículo exigen una apariencia estéticamente atractiva, lo que presupone su configuración con un diámetro exterior constante.

De acuerdo con otra forma de realización de la presente invención, el tubo de apoyo se encuentra dispuesto en la zona de una sección conformada del tubo de base. De manera correspondiente, el tubo de apoyo está dispuesta en una zona del tubo de base que durante el mecanizado adicional del cuerpo tubular se somete un proceso de conformación, por ejemplo, para la fabricación de una flexión, grabado, recalcado o la aplicación de una entalladura, tal como una muesca. Normalmente, el tubo de base está formado por un elemento tubular recto, que luego se conforma de acuerdo con las especificaciones constructivas para la respectiva aplicación.

La disposición de los tubos de apoyo en el tubo de base normalmente se efectúa antes de la ejecución de los procesos de conformación, pero también, y en la medida de que ello sea técnicamente posible, puede efectuarse después de la conformación. En caso de varias conformaciones diferentes, existe además la posibilidad de reforzar las mismas selectivamente, tomando en cuenta la respectiva carga aplicada, así como el grado de debilitamiento resultante de la conformación.

El refuerzo requerido se puede ajustar de manera muy exacta a través del diseño del espesor de pared del tubo de apoyo, de tal manera que el peso sólo se incrementa en la medida necesaria. El tubo de apoyo mismo puede fabricarse de una manera particularmente simple y económica, por ejemplo, mediante el corte de elementos individuales de un tubo.

En principio, el diseño de la conexión del tubo de apoyo con el tubo de base puede seleccionarse libremente, y el tubo de apoyo puede unirse con el tubo de base, por ejemplo, a través de una unión adhesiva y/o por soldadura. De acuerdo con una forma de realización adicional de la presente invención, sin embargo, está previsto que el tubo de apoyo se conecte con el tubo de base por arrastre de fuerza y/o por arrastre de forma. Esta forma de conexión se puede realizar de una manera particularmente simple y económica, en la que en particular se evitan las influencias térmicas que debilitan la estructura de la conexión. Por ejemplo, el tubo de apoyo puede encajarse dentro del tubo de base, lo que además de una elevada seguridad de posicionamiento también presenta la ventaja de que no se requiere ninguna conformación adicional del tubo de base y/o del tubo de apoyo, que bajo determinadas circunstancias puede tener un efecto debilitador, para lograr la seguridad de posicionamiento del tubo de apoyo.

La forma del tubo de apoyo puede seleccionarse libremente, tomando en cuenta el refuerzo que se quiere lograr y los criterios de peso relevantes en cada caso.

Sin embargo, de acuerdo con otra forma de realización adicional ventajosa de la presente invención, el tubo de apoyo presenta una forma adaptada a la forma del tubo de base o de la sección conformada, y en particular

presenta una sección transversal adaptada a la sección transversal de la zona conformada. De acuerdo con esta forma de realización de la presente invención, el contorno del tubo de apoyo corresponde a la forma del tubo de base o de la zona conformada, respectivamente. En principio, el contorno puede estar dado debido a que el tubo de apoyo, según se prevé en otra forma de realización adicional, también se somete a un proceso de conformación del tubo de base, debido a que el tubo de apoyo se dispone delante de la deformación. No obstante, también existe la posibilidad de usar un tubo de apoyo que se haya configurado previamente de acuerdo con la deformación que se quiere lograr. De esto se deriva la ventaja de que el tubo de apoyo favorece la conformación, debido a que funciona como matriz, con lo que al mismo tiempo se previenen alteraciones de ensamblaje del tubo de apoyo debido a cambios de forma.

La conformación del cuerpo tubular puede realizarse de cualquier manera deseada, después de que el tubo de base haya experimentado una compensación del debilitamiento resultante de la conformación por medio del tubo de apoyo. Sin embargo, de manera particularmente ventajosa, la sección conformada se forma mediante el mecanizado con y/o sin desprendimiento de virutas. Estas formas de mecanizado son particularmente apropiadas para producir entalladuras, y para esto es particularmente preferente el uso de un mecanizado sin desprendimiento de virutas, por ejemplo, el troquelado, ya que con ello se puede trabajar sin pérdida de material y debido al engrosamiento de material parcialmente resultante se logra una estabilización adicional. En particular, sin embargo, cuando se quieren alcanzar geometrías de conformación especiales, también se pueden emplear sin ningún problema los procedimientos de mecanizado con desprendimiento de virutas.

Como se ha explicado al principio, la disposición del tubo de apoyo en el tubo de base puede efectuarse en cualquier lugar deseado y por ende también en todas las zonas conformadas. Entre éstas también figuran aquellas zonas que están provistas, por ejemplo, para la disposición de piezas de montaje, con un agujero, soporte, rosca o algo similar. Sin embargo, de manera particularmente preferente el tubo de apoyo se dispone en zonas aplanadas del tubo de base y/o en la zona de curvaturas, grabados, compresiones, entalladuras o escotaduras, ya que estas zonas están sujetas a cargas particularmente elevadas en caso de un choque.

La disposición del tubo de apoyo puede efectuarse, según se ha expuesto previamente, tanto antes como después de la conformación del tubo de base. Sin embargo, en la medida en que la conformación para producir la sección conformada también se extienda al tubo de apoyo, tal como está previsto en un desarrollo adicional ventajoso de la invención, se requiere forzosamente su disposición previa en el interior del tubo de base. Esta forma de realización asegura una disposición segura del tubo de apoyo en el tubo de base, ya que por medio de la conformación conjunta se logra una unión en arrastre de forma. A este respecto, se puede prescindir de una fijación alternativa del tubo de apoyo en el tubo de base. Adicionalmente, también se asegura una buena transmisión de fuerza.

En principio, el tubo de apoyo puede insertarse en cualquier sitio del tubo, en el que esté previsto efectuar conformaciones tales como escotaduras. Sin embargo, de manera particularmente preferente los tubos de apoyo se insertan en aquellos sitios en los que los cálculos de carga demuestren que el material de la pared de tubo del tubo de base antes y/o después del mecanizado no presenta una resistencia suficiente.

Los tubos de apoyo con un espesor de material variable, visto en la dirección circunferencial, presentan zonas de mayor y menor espesor de material. A este respecto, el diseño del tubo de apoyo puede realizarse de manera correspondiente a las cargas y desarrollos de carga que se esperan en función de la alineación del tubo de apoyo con respecto al tubo de base, de tal manera que a través de un posicionamiento exacto se puede lograr una reducción de material adicional del cuerpo tubular en su totalidad.

Al igual que el tubo de base, el tubo de apoyo normalmente está hecho de metal. De acuerdo con un desarrollo ventajoso adicional de la presente invención, sin embargo, el tubo de apoyo está hecho de un material que difiere del material del tubo de base. A este respecto, materiales diferentes pueden ser metales diferentes, pero también otros materiales tales como materiales de cerámica, plásticos, materiales plásticos reforzados con fibras u otros materiales compuestos. El uso de materiales diferentes permite el empleo de un amplio espectro de tubos de apoyo con diferentes configuraciones, por lo que es posible una optimización adicional en lo referente a costes y peso. Asimismo, para zonas diferentes del tubo de base se pueden usar tubos de apoyo de diferentes formas y materiales, que estén diseñados de una manera adaptada a las respectivas cargas.

Esta forma de realización permite, por ejemplo, mantener en stock un tubo estándar en el que se inserta el tubo de apoyo de material distinto, dependiendo de la forma de realización que deberá tener el tubo de base. El material puede seleccionarse según el peso, capacidad de carga o resistencia. En particular, el material del tubo de base puede ser más sólido o más denso que el material del tubo de apoyo. Alternativamente, el material del tubo de apoyo también puede ser más sólido o más denso que el material del tubo de base.

Por ejemplo, para el tubo de base se puede seleccionar un material altamente resistente, de tal manera que entonces se insertan tubos de apoyo livianos en la zona de conformación, que sólo contribuyen en poca medida a la resistencia en la zona de conformación en cualquiera de los tipos. Alternativamente, por ejemplo, se puede emplear un tubo de base relativamente blando de poca resistencia, que entonces se refuerza en la zona de las conformaciones, o en las zonas sometidas a mayor carga el tubo de base, por medio de un tubo de apoyo particularmente resistente, de acción rigidizante. En una forma de realización sencilla, el tubo de apoyo puede estar

realizado, por ejemplo, como un casquillo y presentar una circunferencia cerrada. El radio del tubo de apoyo frecuentemente se dimensiona de tal manera que el tubo de apoyo puede ser desplazado dentro del tubo de base. De manera particularmente preferente, sin embargo, el tubo de apoyo presenta una ranura que ventajosamente se extiende en su dirección longitudinal. En el caso más sencillo, el tubo de apoyo está provisto con una ranura que es escasamente mayor que la medida de la costura de soldadura que forma el tubo de base, por ejemplo, a partir de un fleje de acero. Es preferente si la ranura atraviesa completamente la pared de un casquillo o si presenta por lo menos la longitud del radio de un tubo de apoyo.

El tubo de base puede presentar una costura de soldadura. La costura de soldadura reduce escasamente el diámetro interior del tubo de base, frecuentemente sólo por fracciones de milímetros. No obstante, esta reducción es suficiente para obstaculizar el libre movimiento de las herramientas de conformación, por ejemplo, de un mandril, que se introducen en el tubo para producir, por ejemplo, una conformación. Además, la costura de soldadura casi siempre resulta ser una zona de menor resistencia. Alternativamente a la disposición del tubo de apoyo como casquillo en el interior, el elemento de refuerzo también puede estar formado, según se ha expuesto anteriormente, por una o varias cavidades exteriores que preferentemente se ubican, por ejemplo, en la zona de curvaturas en serie, con el fin de asegurar el paso continuo de herramientas interiores.

De acuerdo con una forma de realización particularmente ventajosa de la presente invención, la ranura del tubo de apoyo insertada en el interior se encuentra alineada con la costura de soldadura. Esta forma de realización está asociada con varias ventajas. Por una parte, la costura de soldadura puede servir como guía para el tubo de apoyo. Por otra parte, el material del tubo de apoyo refuerza el tubo de base también en la zona de la costura de soldadura, de tal manera que se puede efectuar una conformación sin tomar en cuenta la posición de la costura de soldadura. Asimismo, el tubo de apoyo actúa como una pieza distanciadora, debido a que, por ejemplo, un mandril ahora se apoya contra un casquillo durante el troquelado y está ajustado al diámetro interior del mismo.

Es característico para el procedimiento de acuerdo con la presente invención que para la fabricación de un cuerpo tubular se llevan a cabo las siguientes etapas:

- Disponer un tubo de apoyo en un tubo de base en la zona de una sección que se va a conformar del tubo de base, y
- conformar la sección prevista.

El procedimiento de acuerdo con la presente invención permite la fabricación de la pieza de tubo conforme a la invención en pocas etapas. Mediante el uso de tan sólo dos componentes constructivos, el tubo puede fabricarse de manera individual y flexible, ya que las especificaciones para alinear el tubo de apoyo y para configurar la conformación, por ejemplo, en forma de una escotadura, se pueden cambiar con pocas medidas.

Ejemplos de realización de la presente invención se describen más detalladamente a continuación con referencia a los dibujos. En los dibujos:

La Fig. 1 muestra una vista en perspectiva de una forma de realización no incluida en el derecho de protección de un cuerpo tubular curvado formado por un tubo de base con tubos de apoyo dispuestos en el mismo.
La Fig. 2 muestra una vista en perspectiva de una representación en sección de una primera forma de realización del cuerpo tubular de acuerdo con la presente invención.
La Fig. 3 muestra una vista en perspectiva de una segunda forma de realización de un cuerpo tubular.
La Fig. 4 muestra una vista en perspectiva de una tercera forma de realización de un cuerpo tubular.
La Fig. 5 muestra una vista en perspectiva del cuerpo tubular de la Fig. 4 parcialmente en sección con elementos funcionales dispuestos en el mismo.

En la figura 1 se muestra una representación en perspectiva de un cuerpo tubular 1 que ya ha sido curvado. El cuerpo tubular 1 está formado por un tubo de base 2, en el que en dos zonas, específicamente en un extremo del tubo de base 2 y en la zona de una curvatura se encuentran dispuestos tubos de apoyo 3, 3a. Los tubos de apoyo 3, 3a están dispuestos en el lado exterior en el tubo de base 2 y unidos con el mismo en arrastre de fuerza. La disposición del tubo de apoyo 3a se efectuó previamente a la curvatura del cuerpo tubular 1, mientras que el tubo de apoyo 3 puede ser montado antes o después del mecanizado del tubo de base 2.

En la figura 2 se muestra en una representación en perspectiva una vista de sección de una primera forma de realización de un cuerpo tubular 1a. De manera contraria al cuerpo tubular 1 representado en la Fig. 1, el tubo de base 2a está reforzado por un tubo de apoyo 3b dispuesto en su interior en la zona de recalcados 4 del tubo de base 2a. La disposición del tubo de apoyo 3b en el interior del tubo de base 2a permite la formación exterior de elementos funcionales, tales como los recalcados 4 y al mismo tiempo refuerza la zona conformada. En principio existe adicionalmente la posibilidad de mecanizar el tubo de apoyo 3b dispuesto en el interior del tubo de base 2a mediante procedimientos de conformación adicionales, por los que, por ejemplo, el material del tubo de apoyo 3b fluye dentro de los espacios huecos formados por el recalcado 4.

En otra forma de realización adicional representada en la figura 3, el cuerpo tubular 1b está formado por un tubo de base cilíndrico 2b, dentro del que se encuentra dispuesto un tubo de apoyo 3c que difiere de la forma del tubo de

base 2b. En el ejemplo de realización representado en la figura 3, el tubo de apoyo 3c presenta una sección transversal cuadrada y se apoya con zonas de esquina aplanadas 5 en un lado interior del tubo de base 2b. La selección de un tubo de apoyo 3c poligonal, cuadrado en el ejemplo de realización representado, aumenta de manera complementaria la rigidez del cuerpo tubular 1b formado por el tubo de base 2b y el tubo de apoyo 3c, y en particular se opone una alta resistencia a las fuerzas que actúan en la dirección longitudinal de los bordes del tubo de apoyo 3c.

En otra forma de realización adicional de la presente invención, representada en la figura 4, el cuerpo tubular 1c, al igual que en el ejemplo de realización representado en la figura 3, está formado por un tubo de base cilíndrico 2b y un tubo de apoyo 3d realizado de manera correspondiente al diámetro interior. El tubo de apoyo 3d presenta una ranura 8, que está realizada de manera correspondiente a un nervio 7 que se extiende en la dirección longitudinal del tubo de base 2b en su lado interior. El nervio 7 y la ranura 8 cooperan como elementos de guía y previenen una torsión del tubo de apoyo 3b con respecto al tubo de base 2b. El uso de elementos de guía permite así un posicionamiento exacto del tubo de apoyo 3d con respecto al tubo de base 2b, lo que es particularmente interesante si el tubo de apoyo 3d para una reducción de peso complementaria, visto en su dirección circunferencial, presenta diferentes espesores de material, de tal manera que su efecto de apoyo depende del posicionamiento dentro del tubo de base 2b.

El cuerpo tubular 1c puede emplearse de cualquier manera deseada. Una forma de realización ejemplar se representa en la figura 5, en la que en el cuerpo tubular 1c en la zona del tubo de apoyo 3d se encuentra soldado un elemento funcional 6. En este caso, el tubo de apoyo 3d previene una perforación causada por la soldadura y además le confiere una mayor estabilidad al cuerpo tubular 1c en la zona de unión.

REIVINDICACIONES

1. Cuerpo tubular, en particular para el uso en el ámbito automovilístico, con un tubo de base cilíndrico (2) y un tubo de apoyo (3) conectado al tubo de base (2), que se extiende a lo largo de una zona parcial dentro del tubo de base (2) y presenta una forma poligonal, cuadrangular o de ángulos múltiples, o una forma elíptica, encontrándose en el tubo de base (2) dispuesto un elemento de guía (7) y en el tubo de apoyo (3) un elemento de acoplamiento (8) que se puede poner en contacto con el elemento de guía (7), **caracterizado porque** el tubo de apoyo se extiende a lo largo de toda su longitud sobre la zona parcial dentro del tubo de base (2), y porque el elemento de guía está formado por un nervio (7) que sobresale de una superficie del tubo de base (2) y el elemento de acoplamiento está formado por una ranura (8) realizada de manera correspondiente.

2. Cuerpo tubular de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el tubo de apoyo (3) está dispuesto en la zona de una sección conformada del tubo de base (2).

3. Cuerpo tubular de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** el tubo de apoyo (3) está conectado al tubo de base (2) en arrastre de fuerza y/o en arrastre de forma.

4. Cuerpo tubular de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el tubo de apoyo (3) presenta una forma adaptada a la forma del tubo de base o de la sección conformada, en particular una sección transversal adaptada a la sección transversal de la zona conformada.

5. Cuerpo tubular de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el tubo de apoyo (2) está provisto por zonas de un elemento de refuerzo y preferentemente presenta secciones con un mayor espesor de material.

6. Cuerpo tubular de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la conformación para fabricar la sección conformada se extiende al tubo de apoyo (3).

7. Cuerpo tubular de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el tubo de apoyo (3) está hecho de un material diferente del material del tubo de base (2).

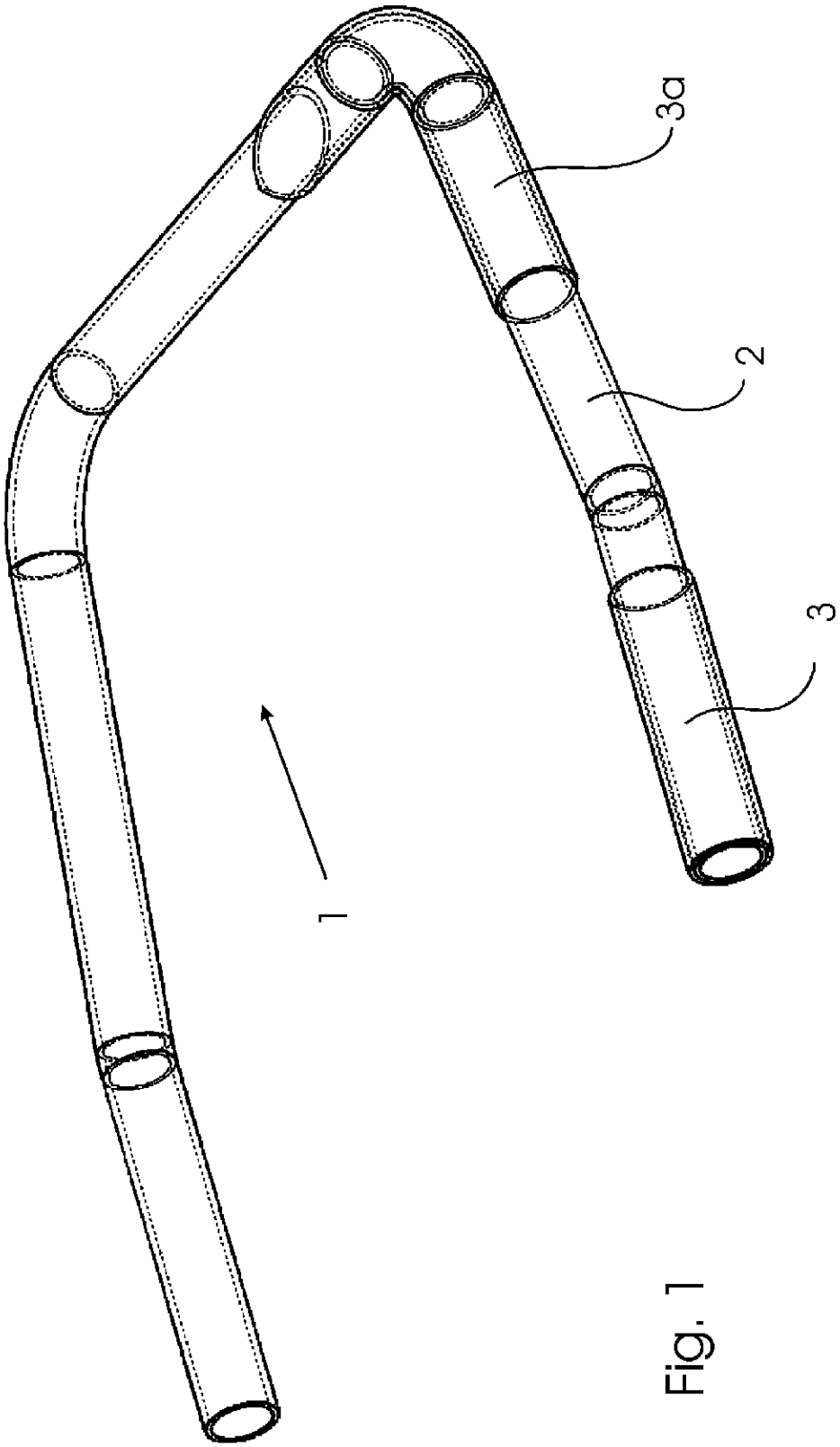

Fig. 1

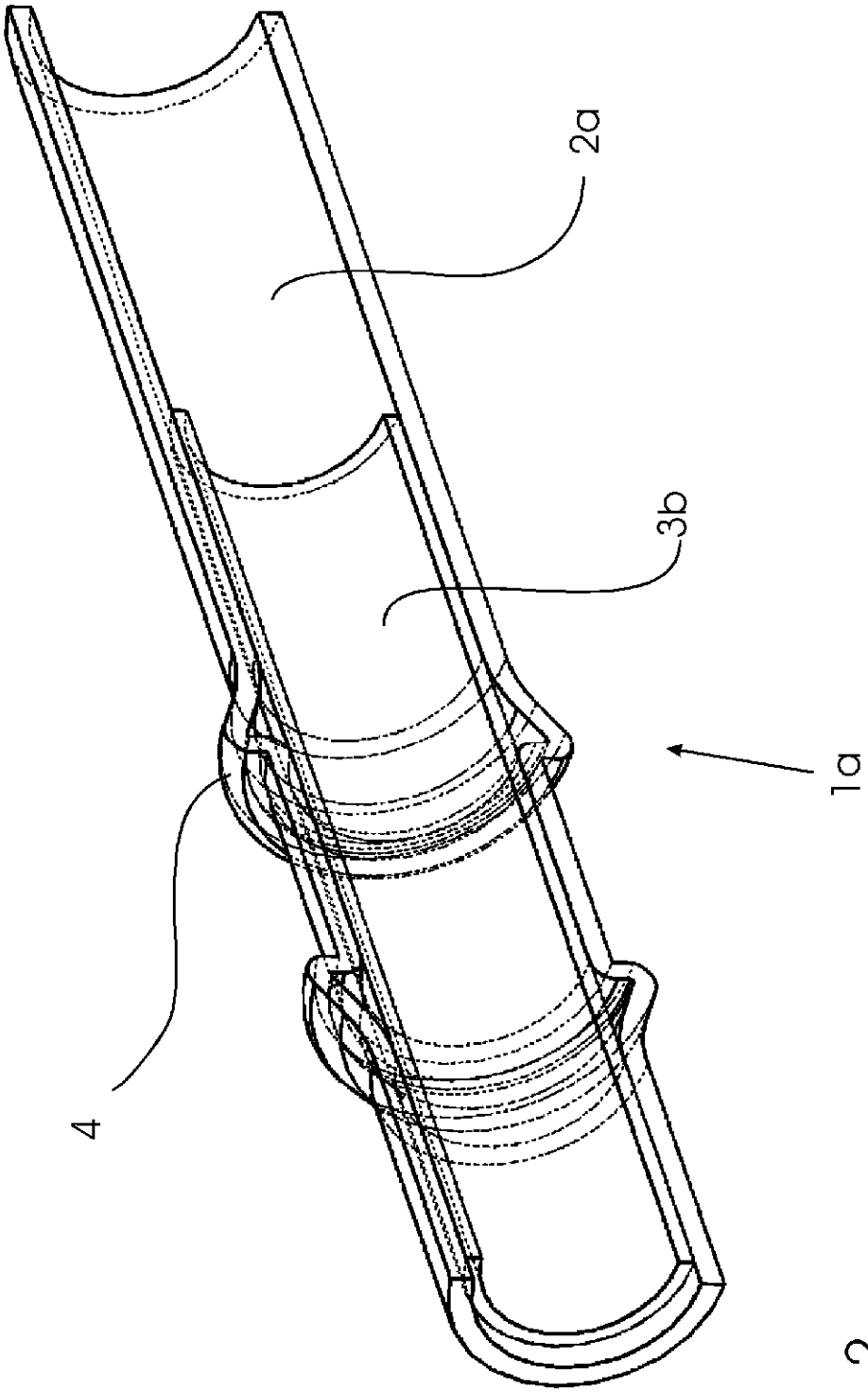

Fig. 2

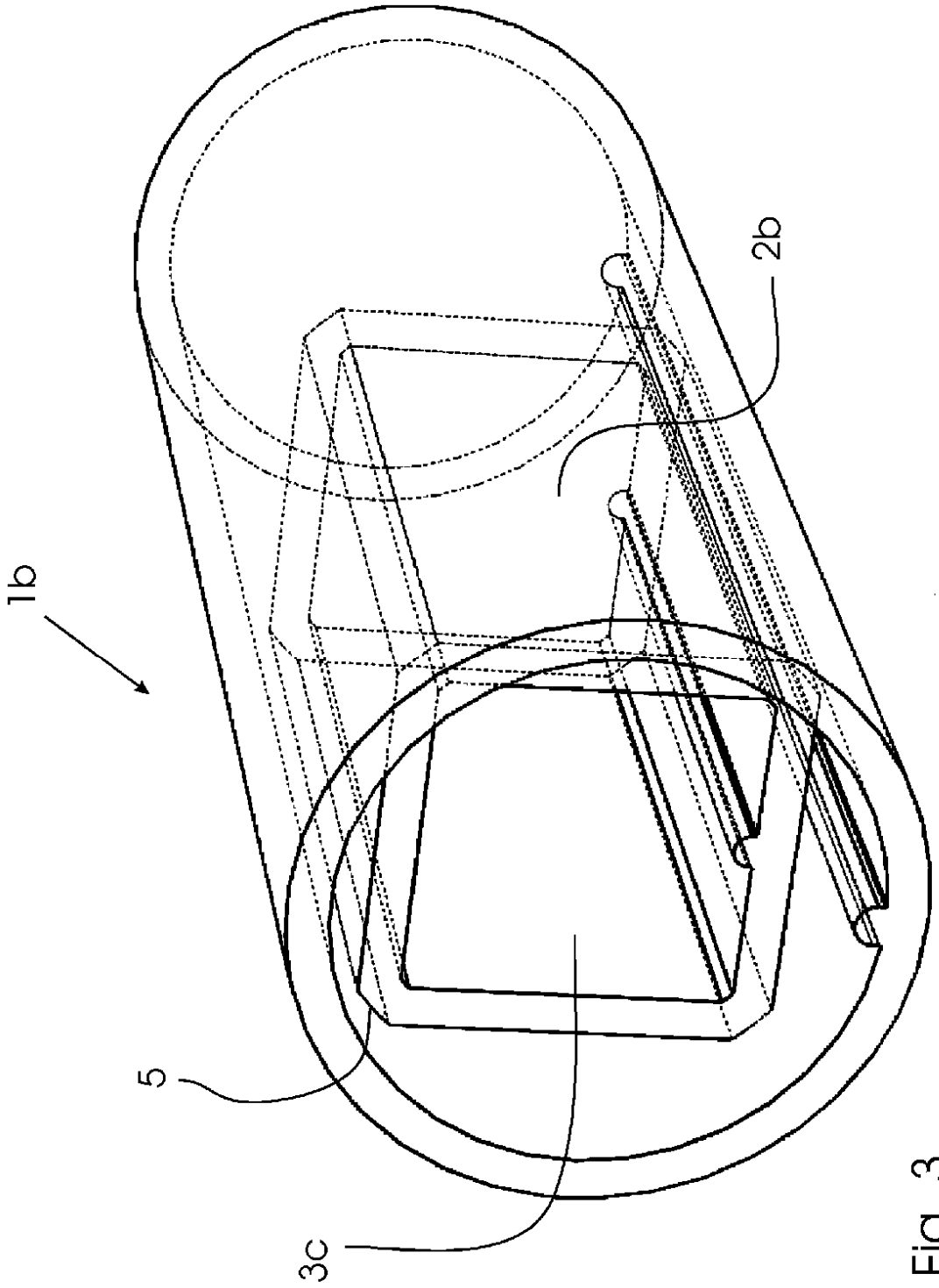

Fig. 3

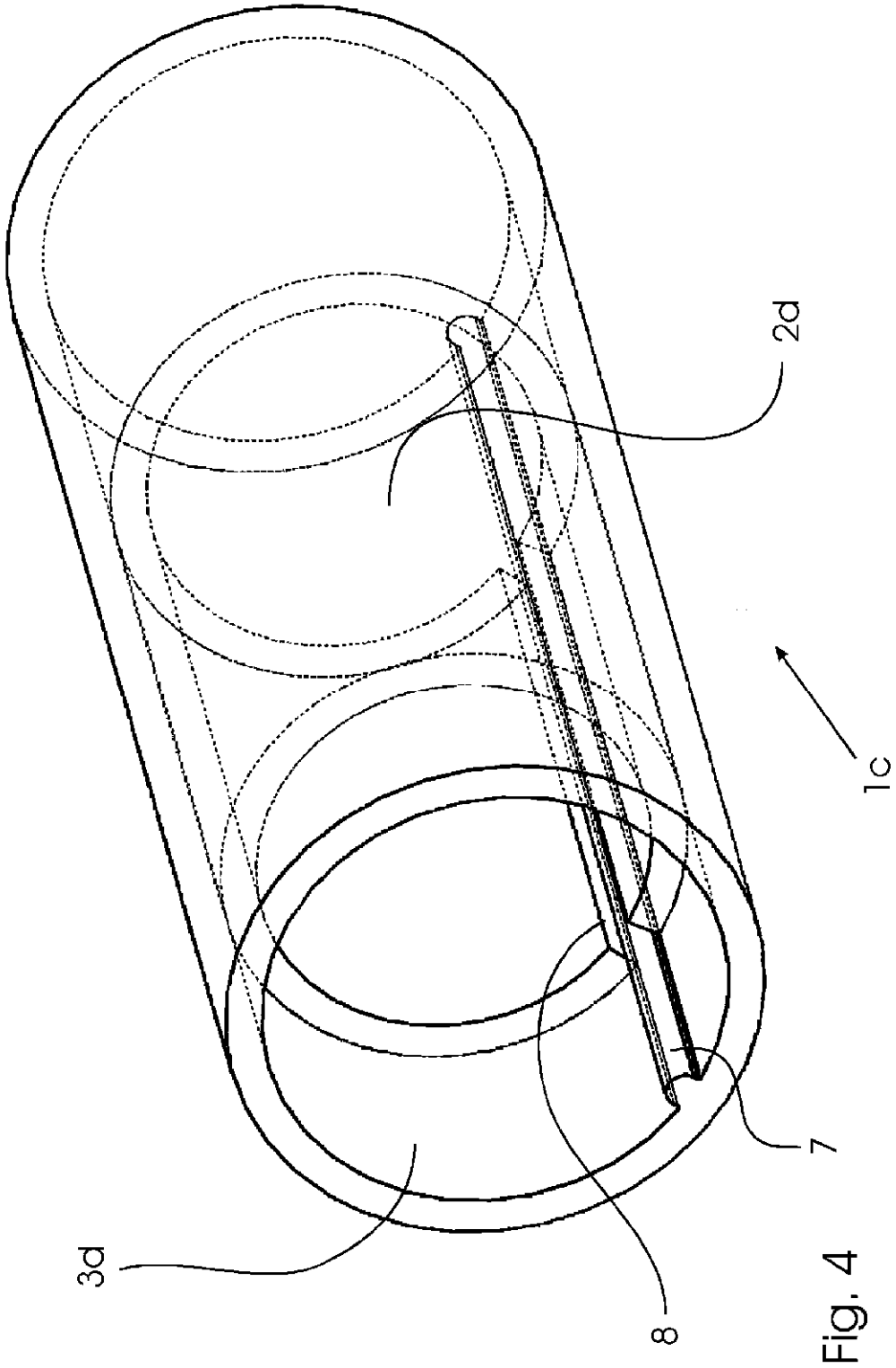

Fig. 4

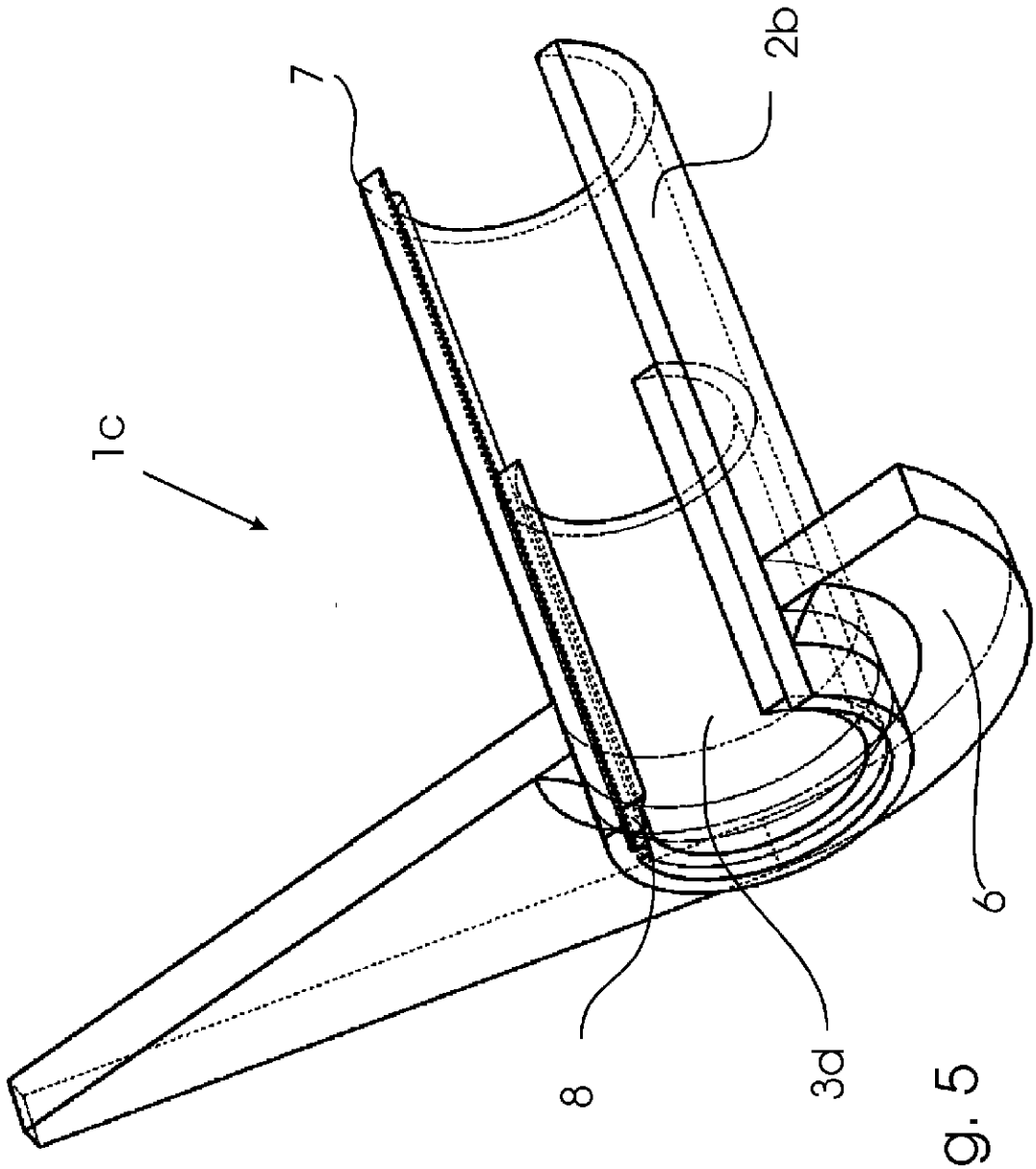

Fig. 5