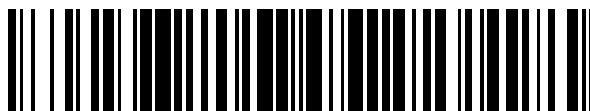


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 577 835**

51 Int. Cl.:

B21D 7/08 (2006.01)

B21D 15/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.11.2012 E 12787719 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.04.2016 EP 2780126**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para fabricar perfiles con formación de posición variable, orientada longitudinalmente**

30 Prioridad:

15.11.2011 EP 11189248

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

19.07.2016

73 Titular/es:

**THYSSENKRUPP STEEL EUROPE AG (50.0%)
Kaiser-Wilhelm-Strasse 100
47166 Duisburg, DE y
THYSSENKRUPP ACCESSIBILITY BV (50.0%)**

72 Inventor/es:

**KIBBEN, MARTIN;
MERTENS, OLIVER;
FLEHMIG, THOMAS;
VAN DER HEIDEN, ARNOLDUS THEODORUS;
MULDER, GIJS J.J.;
DE JONG, ROLF BERNHARD y
DE GRAAF, MATTIJN G.**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 577 835 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 fabricar perfiles con formación de posición variable, orientada longitudinalmente

La invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para fabricar perfiles con al menos una formación de posición variable, orientada longitudinalmente, a partir de una pieza en bruto de perfil.

5 Tanto en la industria automovilística como en otros campos técnicos, por ejemplo en el caso de una guía de asiento de un elevador para escaleras, se necesitan perfiles, en particular perfiles huecos curvados, que presentan una formación de posición variable, en particular torcida, orientada longitudinalmente. Una columna A que, por ejemplo, forma adicionalmente un marco de techo, puede presentar para proporcionar las resistencias y/o superficies de obturación necesarias correspondientemente a formaciones de posición variable, en particular torcidas, orientadas longitudinalmente. Lo mismo se aplica a perfiles para guías de asiento de elevadores para escaleras que a menudo se unen divididos en segmentos individuales *in situ* en la caja de la escalera y se fijan a través de soportes en la pared o los escalones de escalera. Las formas de sección transversal específicas de estos perfiles garantizarán que se alojen el asiento guiado y las fuerzas introducidas mediante él sobre el perfil hueco y que el asiento, no obstante, espacialmente, se guíe orientado siempre de manera constante. Para ello, los perfiles curvados tienen que someterse a una torsión, de modo que la formación que se necesita para una guía del perfil hueco siempre presenta la misma orientación, por ejemplo, con respecto a una pared vertical. Los perfiles huecos curvados se someten, por tanto, habitualmente a una torsión correspondiente para garantizar la orientación correcta de la formación. Las formaciones orientadas longitudinalmente tienen que ser, por tanto, variables en posición o estar torcidas. No obstante, mediante una torsión de un perfil hueco curvado no puede alcanzarse ningún gran valor de torsión en °/mm o modificaciones de posición de las formaciones sin que surja un abultamiento creciente de las secciones transversales del perfil hueco. Además, es posible la introducción de una torsión únicamente en una longitud relativamente corta y libre del perfil hueco, que tiene que encontrarse entre dos sujeciones. De esta manera, la introducción de una torsión en un perfil hueco relativamente largo llevará especialmente mucho tiempo, ya que únicamente pueden torcerse de manera gradual secciones pequeñas del perfil hueco.

25 Por la patente europea EP 1 863 604 B1 se conoce, por un lado, un dispositivo y un procedimiento para curvar sin molde perfiles longitudinales, en particular tubos, que en el caso de una construcción sencilla tampoco posibilita radios de curvatura pequeños en el perfil hueco que va a conformarse. Además, por el documento de patente alemana DE 38 07 002 C1 se conocen formaciones de posición variable, en particular torcidas, en un tubo recto usando un anillo de embutición así como un núcleo de embutición, que presenta ranuras torcidas de manera oblicua.

30 El documento DE 3807002 C1 divulga un procedimiento o un dispositivo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 o 9.

A partir del estado de la técnica conocido, el objetivo de la invención es, por tanto, proporcionar un procedimiento y un dispositivo para fabricar perfiles o perfiles huecos que presenten al menos una formación de posición variable, orientada longitudinalmente, con los que pueda fabricarse un perfil que presente formaciones de posición variable de manera correspondiente, con el menor número posible de etapas de trabajo y bajo coste en cuanto a aparatos.

35 De acuerdo con la primera enseñanza de la presente invención, se fabrican perfiles o perfiles huecos que presentan al menos una formación de posición variable, orientada longitudinalmente, de manera simplificada a partir de piezas en bruto de perfil o de perfil hueco con un procedimiento mediante

- 40 - provisión de una herramienta de conformación, que presenta en la entrada la forma de sección transversal de una pieza en bruto de perfil o de perfil hueco y en la salida una forma de sección transversal modificada con al menos una formación,
- colocación de una pieza en bruto de perfil o de perfil hueco en la entrada de la herramienta de conformación,
- 45 - realización de un movimiento relativo en dirección axial entre la herramienta de conformación y la pieza en bruto de perfil o de perfil hueco con realización simultánea de un giro relativo entre la herramienta de conformación y la pieza en bruto de perfil o de perfil hueco alrededor de un eje axial de la herramienta de conformación usando al menos un medio activo para realizar el giro de la herramienta de conformación y/o de la pieza en bruto de perfil hueco, del perfil o del perfil hueco, para introducir una formación de posición variable a través de la herramienta de conformación en la pieza en bruto de perfil o perfil hueco.

50 Mediante el uso de una herramienta de conformación que se gira relativamente con respecto a la pieza en bruto de perfil o de perfil hueco puede introducirse una formación de posición variable en un perfil o perfil hueco sin que tenga que torcerse el perfil o perfil hueco. Una modificación de posición notable de la formación, por ejemplo una torsión fuerte del formación del perfil o perfil hueco, ya no depende, con ello, de la capacidad de torsión del perfil o perfil hueco y puede introducirse en una etapa de trabajo. En particular, mediante el giro activo del perfil hueco frente a la herramienta de conformación y viceversa, puede alcanzarse una variabilidad muy grande en las formaciones de posición variable que hasta la fecha no se conocía. Por ejemplo, pueden generarse perfiles huecos cuyas formaciones, en primer lugar, se tuercen en una primera dirección de giro y se tuercen en el mismo perfil hueco de

nuevo en la dirección de giro opuesta.

El procedimiento de acuerdo con la invención puede mejorarse de acuerdo con una primera configuración, de modo que el perfil o perfil hueco conformado que sale en la herramienta de conformación se flexiona usando un molde curvador dispuesto aguas abajo con espiga de curvar opcional, de modo que los perfiles o perfiles huecos dotados de una formación de posición variable pueden curvarse en una etapa de trabajo.

De acuerdo con una configuración siguiente del procedimiento de acuerdo con la invención, se fabrican perfiles que presentan al menos una formación de posición variable, en particular perfiles huecos, de manera simplificada a partir de piezas en bruto de perfil, en particular piezas en bruto de perfil hueco mediante

- provisión de una herramienta de conformación configurada como herramienta de hendidura anular con una matriz exterior y una interior, que forman una hendidura anular, una entrada de hendidura anular y una salida de hendidura anular, presentando en la entrada de hendidura anular al menos la matriz exterior la forma de sección transversal de la pieza en bruto de perfil hueco y presentando la hendidura anular en la salida de hendidura anular una forma de sección transversal modificada con al menos una formación, siendo el ancho de la hendidura anular mayor o igual que el grosor de pared de la pieza en bruto de perfil o de perfil hueco,

- colocación de una pieza en bruto de perfil o de perfil hueco en la entrada de la herramienta de hendidura anular y

- realización de un movimiento relativo en dirección axial entre la hendidura anular de la herramienta de hendidura anular y la pieza en bruto de perfil o de perfil hueco con un giro axial relativamente simultáneo de la matriz exterior de la herramienta de hendidura anular con respecto al perfil o pieza en bruto de perfil hueco usando al menos un medio activo para realizar el giro axial de la matriz exterior y/o de la pieza en bruto de perfil hueco, de la pieza en bruto de perfil o de perfil hueco, para introducir una formación de posición variable a través de la herramienta de hendidura anular en la pieza en bruto de perfil o de perfil hueco.

De manera opcional, la matriz interior de la herramienta de conformación puede presentar una forma variable en sección transversal en la configuración, de modo que en la entrada de hendidura anular está prevista la forma de sección transversal interior de la pieza en bruto de perfil hueco o del perfil y en la salida de hendidura anular la forma interior del perfil hueco o perfil con formación de posición variable.

De acuerdo con esta configuración de la presente invención, para la fabricación de perfiles, en particular perfiles huecos con una formación orientada longitudinalmente, de posición variable, se usa un dispositivo que comprende:

- una herramienta de hendidura anular con una matriz interior y una exterior, que forman una hendidura anular, una entrada de hendidura anular y una salida de hendidura anular, presentando la hendidura anular en la entrada de hendidura anular la forma de sección transversal de la pieza en bruto de perfil, en particular pieza en bruto de perfil hueco, y en la salida de hendidura anular la forma de sección transversal del perfil, en particular perfil hueco con al menos una formación orientada longitudinalmente,

- medios para realizar un movimiento relativo en dirección axial entre la hendidura anular de la herramienta de hendidura anular y la pieza en bruto de perfil, en particular pieza en bruto de perfil hueco, preferentemente una unidad de avance de perfil y que comprende

- medios para realizar un giro relativo de la herramienta de hendidura anular con respecto a la pieza en bruto de perfil o de perfil hueco alrededor del eje axial de la herramienta de hendidura anular, de la pieza en bruto de perfil o de perfil hueco.

En lugar de piezas en bruto de perfil hueco, pueden conformarse evidentemente también piezas en bruto de perfil de perfiles abiertos.

Preferentemente, con el giro axial relativo de la matriz exterior de la herramienta de hendidura anular con respecto a la pieza en bruto de perfil o de perfil hueco, la matriz exterior y/o la pieza en bruto de perfil hueco preferentemente gira por sí misma de manera activa usando medios correspondientes, es decir, la matriz exterior se gira de manera activa a través de un accionamiento y/o de la pieza en bruto de perfil o de perfil hueco, por ejemplo usando una unidad de avance de perfil. En este sentido, por un lado, se elimina la necesidad de la herramienta de hendidura anular difícil de fabricar que presenta ranuras torcidas del estado de la técnica. Preferentemente, el movimiento de giro no tiene que proporcionarse mediante la propulsión del perfil o perfil hueco o mediante el avance de perfil relativo, de modo que las fuerzas de conformación son menores.

El procedimiento que acaba de describirse o el dispositivo con una herramienta de conformación o herramienta de hendidura anular, que de acuerdo con la primera enseñanza de la invención se usa para fabricar perfiles o perfiles huecos con al menos una formación de posición variable, puede presentar adicionalmente todas las características mencionadas en adelante del procedimiento o del dispositivo para introducir formaciones de posición variable orientadas longitudinalmente en una pieza en bruto de perfil o de perfil hueco usando una herramienta de conformación correspondiente, que junto con un molde curvador de acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención se usa para fabricar perfiles huecos curvados, que presentan al menos una formación orientada

longitudinalmente de posición variable, y puede contribuir a la solución de esta enseñanza de la presente invención.

De esta manera, el dispositivo para fabricar preferentemente perfiles huecos, que presentan al menos una formación orientada longitudinalmente, de posición variable, puede estar dispuesto, por ejemplo, en una máquina de curvado de perfiles, ya que esta puede proporcionar de manera sencilla medios para realizar el movimiento relativo y el giro relativo. En este sentido, se remite a la descripción que sigue de un procedimiento y un dispositivo para fabricar perfiles huecos curvados con al menos una formación de posición variable orientada longitudinalmente.

De acuerdo con una configuración adicional de la presente invención, pueden fabricarse de manera simplificada perfiles huecos curvados, que presentan una formación orientada longitudinalmente, de posición variable, mediante un procedimiento que comprende las siguientes etapas de procedimiento:

- 10 - proporcionar una herramienta de hendidura anular con una matriz exterior y una interior, que forman una hendidura anular, una entrada de hendidura anular y una salida de hendidura anular, teniendo la matriz exterior en la entrada de hendidura anular la forma de sección transversal de una pieza en bruto de perfil hueco y estando prevista en la salida de hendidura anular una forma de sección transversal modificada con al menos una formación, siendo el ancho de la hendidura anular mayor o igual que el grosor de pared de la pieza en bruto de perfil hueco,
- 15 - proporcionar un molde curvador y opcionalmente una espiga de curvar, que están dispuestos aguas abajo de la herramienta de hendidura anular y forman una hendidura anular para curvar la pieza en bruto de perfil hueco conformada en la herramienta de hendidura anular, siendo el ancho de la hendidura anular mayor o igual que el grosor de pared de la pieza en bruto de perfil hueco,
- 20 - colocar la pieza en bruto de perfil hueco en la entrada de hendidura anular,
- realizar un movimiento relativo en dirección axial entre la hendidura anular de la herramienta de hendidura anular, la hendidura anular, que se proporciona mediante el molde curvador y opcionalmente la espiga de curvar, y la pieza en bruto de perfil hueco con un giro axial relativo simultáneo de la matriz exterior de la herramienta de hendidura anular con respecto a la pieza en bruto de perfil hueco o al giro axial relativo de la pieza en bruto de perfil hueco con respecto a la matriz exterior de la herramienta de hendidura anular usando al menos un medio activo para realizar el giro axial de la matriz exterior y/o de la pieza en bruto de perfil hueco,
- 25 - curvar el perfil hueco conformado que sale en la salida de hendidura anular usando el molde curvador y opcionalmente la espiga de curvar, que mediante un giro axial relativo durante el procedimiento de curvado sigue la posición de la al menos una formación en la pieza en bruto de perfil hueco conformada.

30 De con una configuración preferente de acuerdo con el procedimiento de acuerdo con la invención se combina la introducción de formaciones de posición variable orientadas longitudinalmente en un perfil hueco usando una herramienta de hendidura anular con el curvado del perfil hueco conformado usando un molde curvador y opcionalmente una espiga de curvar, introduciéndose preferentemente mediante el giro relativo usando un medio activo para girar la matriz exterior de la herramienta de hendidura anular alrededor del eje axial del perfil hueco el al menos una formación de posición variable orientada longitudinalmente en el perfil hueco sin someterse el propio perfil hueco a una torsión. El molde curvador dispuesto de manera que puede girar garantiza que, a pesar de la formación de posición variable del perfil hueco, pueda alcanzarse un curvado del perfil hueco mediante un movimiento relativo en dirección axial, es decir, un movimiento relativo de traslación, por el perfil hueco y el molde curvador. Debido a las muy buenas propiedades de conformación, las piezas en bruto de perfil hueco se componen preferentemente de un acero. No obstante, pueden usarse otros metales aptos para conformarse, tal como por ejemplo aluminio, aleaciones de aluminio, cobre, aleaciones de cobre, etc. El molde curvador puede estar dispuesto de manera que gira libremente o, como alternativa, de manera que puede girar alrededor de su eje longitudinal, por ejemplo pudiendo accionarse mediante un motor. Esto puede repercutir de manera ventajosa en la posibilidad de control, por ejemplo en geometrías de curvado complejas, en particular en geometrías de curvado tridimensionales, o contribuir a su producción.

En particular, puede fabricarse con el procedimiento de acuerdo con la invención en una etapa de trabajo un perfil hueco curvado, que presenta formaciones orientadas longitudinalmente y de posición variable. En lugar de piezas en bruto de perfil hueco, pueden usarse también piezas en bruto de perfil de perfiles abiertos. Preferentemente, se usan piezas en bruto de perfil hueco preferentemente como tubos con sección transversal de forma circular. No obstante, también es concebible el uso de piezas en bruto de perfil hueco con otras formas de sección transversal, por ejemplo forma de sección transversal elíptica y rectangular. Para el procedimiento es irrelevante si la pieza en bruto de perfil hueco, en comparación con una herramienta de hendidura anular fija en dirección axial y un molde curvador de igual manera fija, se desplaza en dirección axial y se gira alrededor de su eje axial o la pieza en bruto de perfil hueco está fija y la herramienta de hendidura anular así como el molde curvador relativamente a la pieza en bruto de perfil hueco que está fija se mueve de manera axial y/o se gira alrededor de la dirección axial de la pieza en bruto de perfil hueco.

Debido a que el ancho de hendidura anular tanto de la herramienta de hendidura anular como de la hendidura anular, que se forman mediante el molde curvador y la espiga de curvar opcional, es mayor o igual que el grosor de

pared de la pieza en bruto de perfil hueco que va a conformarse se garantiza que las fuerzas de rozamiento para introducir la formación de posición variable orientada longitudinalmente y el curvado del perfil hueco no sean demasiado grandes. Preferentemente, en este caso está prevista una holgura de algunas décimas de milímetro.

5 Como alternativa a la hendidura pasante con algunas décimas de milímetro de holgura, la matriz interior de la herramienta de conformación presenta una sección transversal constante longitudinalmente, que se corresponde con la forma de sección transversal interior del perfil hueco con al menos una formación orientada longitudinalmente de posición variable. En este sentido, el rozamiento en la herramienta de conformación puede reducirse a un mínimo sin perder la precisión en la conformación de la pieza de perfil hueco o de perfil. Al mismo tiempo, también pueden reducirse los costes de fabricación de la matriz interior.

10 De acuerdo con una configuración adicional del procedimiento de acuerdo con la invención, durante la introducción de la al menos una formación en la pieza en bruto de perfil hueco, la modificación de la extensión de la pieza en bruto de perfil hueco asciende a un máximo de +/- 25 %, preferentemente a un máximo de +/- 15 %. En este sentido, se consigue que las fuerzas de presión necesarias para presionar hasta el fondo el perfil mediante la hendidura anular no adopten ningún valor inadmisiblemente alto ni tenga que realizarse ningún trabajo de conformación en
15 dirección de planos de chapa.

Además, se ha demostrado que puede proporcionarse una forma de realización ventajosa de modo que la pieza en bruto de perfil hueco no se modifique en su forma en una zona de entrada de la entrada de hendidura anular y/o en una zona de salida en la salida de hendidura anular durante el movimiento relativo. En este sentido, se garantiza una estabilización adicional y al mismo tiempo una calibración de la introducción de las formaciones de posición variable orientadas longitudinalmente en la pieza en bruto de perfil hueco.
20

Si se realiza, de acuerdo con una siguiente configuración del procedimiento de acuerdo con la invención, el movimiento relativo entre pieza en bruto de perfil hueco y herramienta de hendidura anular y molde curvador mediante empuje de la pieza en bruto de perfil hueco usando una unidad de avance de perfil, puede realizarse el procedimiento con herramienta de hendidura anular fija en dirección axial y molde curvador u opcionalmente espiga de curvar fija. En este sentido, se reduce la complejidad en cuanto a aparatos para realizar del procedimiento de acuerdo con la invención.
25

Preferentemente, la pieza en bruto de perfil hueco durante el avance del perfil, opcionalmente usando la unidad de avance de perfil, se gira de modo que tanto la matriz exterior de la herramienta de hendidura anular como el molde curvador adicionalmente con respecto a un giro axial pueden configurarse de manera fija. Esto significa una reducción adicional de la complejidad en cuanto a aparatos para el procedimiento de acuerdo con la invención. Como alternativa, se giran la pieza en bruto de perfil hueco durante el avance de perfil, opcionalmente usando una unidad de avance de perfil, para manipular una geometría de curvado tridimensional, y la herramienta de hendidura anular para introducir las formaciones de posición variable orientadas longitudinalmente. De esta manera, puede iniciarse un curvado preferentemente mediante desviación del molde curvador con respecto al eje central de la pieza en bruto de perfil hueco en combinación con un molde curvador alojado de manera que puede girar o preferentemente accionada de manera activa.
30
35

El procedimiento puede mejorarse adicionalmente, de modo que la matriz interior de la herramienta de conformación se repliega durante el procedimiento de curvado en dirección a la entrada de hendidura anular. En este sentido, puede facilitarse el curvado del perfil hueco conformado mediante colocación de una esfera de mandril de una espiga de curvar por debajo del punto de presión del molde curvador.
40

De acuerdo con una configuración adicional del procedimiento de acuerdo con la invención, la pieza en bruto de perfil hueco usando un manguito de guía, que puede ajustarse, por ejemplo, de manera axial, y un árbol de mandril interior durante el movimiento relativo de pieza en bruto de perfil hueco y herramienta de hendidura anular se guía de modo que se alcanza una elevación adicional de la seguridad de procedimiento. En este caso, puede fijarse la matriz interior de la herramienta de hendidura anular sostenida habitualmente a través de una barra de tracción de mandril al árbol de mandril del manguito de guía. Para simplificar la construcción técnica, la matriz exterior de la herramienta de hendidura anular puede estar unida con el manguito de guía.
45

Preferentemente, presentan entrada de hendidura anular y salida de hendidura anular, además, redondeces de entrada o de salida, que simplifican el rozamiento o también el ensartado de la pieza en bruto de perfil hueco en la herramienta de hendidura anular. Además, las matrices usadas o el molde curvador o también solo las superficies activas de las matrices o del molde curvador y opcionalmente de la espiga de curvar pueden estar fabricadas, por ejemplo, a partir de metal duro, acero templado, cerámica metálica o metales similares. Estas conducen a un desgaste reducido de las matrices y formas flexionadas introducidas.
50

Preferentemente, la introducción de las formaciones de posición variable orientadas longitudinalmente en el perfil hueco puede realizarse mediante una rotación accionada de la matriz exterior de la herramienta de hendidura anular usando una unidad de accionamiento. En este caso, la matriz interior está almacenada de manera que puede girar libremente de manera preferente en una barra de tracción de mandril, de modo que puede seguir el giro de la matriz exterior. En este caso, también el molde curvador puede estar almacenada de manera que gira libremente, para
55

seguir la formación, que se ha introducido mediante la herramienta de hendidura anular en la pieza en bruto de perfil hueco. El molde curvador puede estar dispuesto de manera que gira libremente o, como alternativa, de manera que puede girar alrededor de su eje longitudinal, por ejemplo puede estar accionado mediante un motor. Esto puede repercutir de manera ventajosa en la posibilidad de control, por ejemplo en geometrías de curvado complejas, en particular en geometrías de curvado tridimensionales, o contribuir a su producción. En el caso del uso de una unidad de avance de perfil, esta puede sostener la pieza en bruto de perfil hueco que va a conformarse a través de un arrastre de fuerza y/o un arrastre de forma, girándose preferentemente para descargar el manguito de guía previsto opcionalmente con la matriz exterior de la herramienta de hendidura anular, por ejemplo de manera simultánea y al mismo tiempo y pudiendo ajustarse, por ejemplo, de manera axial. Para mantener la dimensión de la hendidura anular, es ventajoso que en el caso de un ajuste axial de la matriz exterior también se ajuste la matriz interior a través de la barra de tracción de mandril en la misma medida.

Adicionalmente pueden estar dispuestas aguas abajo lunetas de la unidad de avance de perfil para soportar la pieza en bruto de perfil hueco, en particular cuando esta sobresale hacia fuera claramente a través del manguito de guía al comienzo del procedimiento de conformación.

De acuerdo con una forma de realización adicional del procedimiento de acuerdo con la invención, para mantener una flexibilidad especialmente grande con respecto al radio de curvatura del perfil hueco curvado es ventajoso que el molde curvador durante el procedimiento de conformación, es decir, durante la realización del movimiento relativo de traslación entre pieza en bruto de perfil hueco y herramienta de hendidura anular o molde curvador, puedan regularse libremente el molde curvador y opcionalmente la espiga de curvar en su ángulo con respecto al eje axial de la pieza en bruto de perfil hueco. La espiga de curvar equipada habitualmente con segmentos dispuestos de manera articulada, en particular en ejes de flexión pequeños, puede seguir sin más al ángulo regulado con respecto al eje axial de la pieza en bruto de perfil hueco. En el caso de radios de curvatura mayores, pueden usarse también mandriles curvados simples y convencionales.

De acuerdo con una configuración adicional ventajosa del procedimiento de acuerdo con la invención, el perfil hueco fabricado de acuerdo con la invención forma parte de una carrocería de vehículo, una columna A con marco de techo conectado de un vehículo de motor o un perfil de una guía de asiento de elevador para escaleras. Perfiles huecos correspondientes, que pueden usarse para todos los objetos de aplicación en los que formaciones de posición variable orientadas longitudinalmente desempeñan un papel determinante, pueden fabricarse de manera sencilla con el procedimiento de acuerdo con la invención y, por tanto, pueden fabricarse correspondientemente de manera poco costosa.

De acuerdo con la presente invención, para la fabricación simplificada de perfiles, en particular perfiles huecos con una formación de posición variable orientada longitudinalmente, se usa un dispositivo que comprende:

- una herramienta de conformación, que presenta en la entrada la forma de sección transversal de la pieza en bruto de perfil o de perfil hueco y en la salida la forma de sección transversal del perfil o perfil hueco con al menos una formación orientada longitudinalmente,
- medios para realizar un movimiento relativo en dirección axial entre la herramienta de conformación y la pieza en bruto de perfil o de perfil hueco, preferentemente una unidad de avance de perfil y que comprende
- medios para realizar un giro relativo alrededor del eje axial de la herramienta de conformación con respecto a la pieza en bruto de perfil o de perfil hueco o alrededor del eje axial de la pieza en bruto de perfil, en particular pieza en bruto de perfil hueco, con respecto a la herramienta de conformación, con la que la pieza en bruto de perfil o de perfil hueco y/o la herramienta de conformación pueden girar de manera activa relativamente una con respecto a otra.

El dispositivo de acuerdo con la invención puede mejorarse de acuerdo con una primera configuración de modo que en la salida de la herramienta de conformación está previsto un molde curvador con una espiga de curvar opcional. Con el dispositivo configurado adicionalmente de acuerdo con la invención pueden fabricarse, por tanto, también perfiles curvados o perfiles huecos con una formación orientada longitudinalmente de posición variable.

De acuerdo con una primera configuración del dispositivo de acuerdo con la invención, se simplifican al menos perfiles o perfiles huecos que presentan una formación orientada longitudinalmente de posición variable fabricados a partir de piezas en bruto de perfil o de perfil hueco mediante

- una herramienta de hendidura anular con una matriz interior y una exterior, que forman una hendidura anular, una entrada de hendidura anular y una salida de hendidura anular, presentando la hendidura anular en la entrada de hendidura anular la forma de sección transversal de la pieza en bruto de perfil hueco y en la salida de hendidura anular la forma de sección transversal del perfil hueco con al menos una formación de posición variable orientada longitudinalmente,
- un molde curvador y opcionalmente una espiga de curvar, que están dispuestos aguas arriba de la salida de hendidura anular de la herramienta de hendidura anular, formando el molde curvador y opcionalmente la espiga de curvar una hendidura anular y estando dispuestos de modo que se produce un curvado de la pieza en bruto

de perfil hueco conformada mediante la herramienta de hendidura anular,

- medios para realizar un movimiento relativo en dirección axial entre la hendidura anular de la herramienta de hendidura anular, la hendidura anular, que se forman mediante el molde curvador y opcionalmente la espiga de curvar, y la pieza en bruto de perfil hueco,
- 5 - medios para realizar de manera activa un giro relativo alrededor del eje axial de la herramienta de hendidura anular, el molde curvador y opcionalmente la espiga de curvar con respecto a la pieza en bruto de perfil hueco o el eje axial de la pieza en bruto de perfil hueco con respecto a la herramienta de hendidura anular y el molde curvador y opcionalmente la espiga de curvar.

10 Con el dispositivo de acuerdo con la invención es posible en una etapa de trabajo en un perfil hueco, por un lado, moldear una formación de posición variable orientada longitudinalmente y al mismo tiempo curvar el perfil hueco. Como resultado, pueden fabricarse con el dispositivo de acuerdo con la invención perfiles huecos, por ejemplo tal como están previstos para vehículos de motor en la zona de la columna A o también se usan para realizar guías de asiento de un elevador para escaleras. Tal como se indicó, pueden fabricarse evidentemente, por ejemplo, también perfiles abiertos o perfiles cerrados en parte con una formación orientada longitudinalmente usando esta configuración del dispositivo de acuerdo con la invención.

15 Si están previstos medios de acuerdo con una siguiente configuración del dispositivo que pueden desplazar la matriz interior con respecto a la matriz exterior, existe la posibilidad de desplazar de manera axial la matriz interior durante la conformación en dirección a la entrada de hendidura, para poder colocar una esfera de mandril de una espiga de curvar por debajo de un punto de presión exterior del molde curvador. Se ha demostrado que en este sentido puede alcanzarse una precisión mejorada en el caso de una seguridad de procedimiento aumentada durante la conformación.

20 De acuerdo con una configuración adicional del dispositivo de acuerdo con la invención dispositivo, el molde curvador está dispuesto de modo que el ángulo entre el eje axial del molde curvador y el eje axial de la herramienta de hendidura anular para modificar el radio de curvatura del perfil o perfil hueco puede regularse de manera variable antes y/o durante la conformación. En este sentido, se consigue que puedan realizarse radios de curvatura diferentes en el perfil o perfil hueco que va a fabricarse.

25 Tal como ya se indicó anteriormente, una siguiente forma de realización del dispositivo de acuerdo con la invención garantiza un procedimiento de conformación especialmente protector y con seguridad de procedimiento, de manera que la hendidura anular de la herramienta de hendidura anular está conformada de modo que durante la introducción de la al menos una formación en la pieza en bruto de perfil hueco de la extensión de la pieza en bruto de perfil hueco se modifica en como máximo +/- 25%, preferentemente en como máximo +/- 15%. En particular, pueden minimizarse en este sentido las fuerzas necesarias para la conformación.

Una colocación sencilla de la matriz interior de la herramienta de hendidura anular se alcanza de modo que está prevista una barra de tracción de mandril.

35 Para cargar y descargar de manera sencilla el dispositivo de acuerdo con la invención puede ser ventajoso que la matriz exterior de la herramienta de hendidura anular esté dividida y pueda abrirse. Preferentemente, presenta en este caso la matriz interior de la herramienta de hendidura anular dimensiones exteriores, que son menores o iguales que las dimensiones interiores de la pieza en bruto de perfil hueco. Con ello, la carga y descarga del dispositivo con una pieza en bruto de perfil hueco puede producirse desde el lado de la salida de hendidura anular, desplazándose la pieza en bruto de perfil hueco en el caso de la matriz exterior abierta simplemente a través de la matriz interior en dirección a la entrada de hendidura anular hasta que esta esté colocada delante de la entrada de hendidura anular.

40 Por ejemplo, el árbol de mandril interior puede estar configurado de una sola pieza con la matriz interior de la herramienta de hendidura anular. En particular, para cargar y descargar de manera sencilla pueden usarse piezas en bruto de perfil hueco en parte conformadas previamente.

45 Si la matriz exterior está realizada de forma no dividida, tienen que separarse en dirección axial matriz interior y exterior, por ejemplo usando una barra de tracción de mandril, de modo que puede colocarse la pieza en bruto de perfil hueco a través de la matriz interior en la posición de salida delante de la entrada de hendidura anular, antes de que la matriz exterior se desplace de nuevo a través de la matriz interior para formar la herramienta de hendidura anular.

50 Además, puede estar prevista una pieza de presión o de embutición adaptada en la pieza en bruto de perfil hueco, que detecta la pieza en bruto de perfil hueco en un extremo del lado frontal y puede hacer pasar o también arrastrar la pieza en bruto de perfil hueco por la herramienta de hendidura anular y dado el caso también por el molde curvador. En este sentido, se consigue que la pieza en bruto de perfil hueco se introduzca por completo en la forma de sección transversal modificada con al menos una formación de posición variable orientada longitudinalmente.

De acuerdo con una siguiente forma de realización perfeccionada del dispositivo de acuerdo con la invención, una unidad de avance de perfil está prevista con un carro de avance de perfil, de modo que la herramienta de hendidura anular y/o el molde curvador pueden configurarse de manera fija al menos en dirección axial. En este sentido, se simplifica la construcción del dispositivo de acuerdo con la invención. No obstante, el molde curvador, para facilitar el procedimiento de curvado adicionalmente en dirección axial, puede estar dispuesto preferentemente de modo que puede moverse a través de un accionamiento.

Preferentemente, pueden ajustarse la matriz exterior como también la interior en combinación con el árbol de mandril y el manguito de guía axial. Para obtener radios de curvatura especialmente estrechos, es ventajoso realizar al desviar el molde curvador, por ejemplo mediante ajuste transversal y rotación, un ajuste axial de los componentes mencionados anteriormente en dirección axial.

Preferentemente, la unidad de avance de perfil puede estar provista también medios para girar la pieza en bruto de perfil hueco puede, de modo que el giro relativo axial entre pieza en bruto de perfil hueco y la herramienta de hendidura anular para introducir las formaciones de posición variable orientadas longitudinalmente en la pieza en bruto de perfil hueco mediante la unidad de avance de perfil puede proporcionarse por completo o en parte. Como alternativa o de manera acumulativa, el dispositivo de acuerdo con la invención puede configurarse de manera ventajosa de modo que la matriz exterior de la herramienta de hendidura anular y/o el molde curvador presentan un accionamiento para girar de manera axial. A través de un giro accionado de la matriz exterior existe la posibilidad de introducir a través de un efecto palanca mayor una formación de posición variable orientada longitudinalmente en la pieza en bruto de perfil hueco. La matriz interior de la herramienta de hendidura anular en este caso, alojada de manera que puede girar libremente, puede seguir el giro de la matriz exterior sin grandes esfuerzos. Esto también se aplica al molde curvador, que puede alcanzar en caso de un accionamiento motor adicionalmente un desvío definido del molde curvador con respecto a las formaciones de la pieza en bruto de perfil hueco en relación con la dirección de curvatura de la línea de curvado, de modo que se compensa un escape del perfil hueco de la dirección de curvado regulada como resultado de un "curvado oblicuo".

De acuerdo con una configuración adicional del dispositivo de acuerdo con la invención, están dispuestos un manguito de guía y un árbol de mandril para la guía de la pieza en bruto de perfil hueco delante de la herramienta de hendidura anular, estando fijada opcionalmente la matriz interior de la herramienta de hendidura anular de manera que puede girar libremente en el árbol de mandril. Tal como ya se indicó anteriormente, el manguito de guía y el árbol de mandril posibilitan una guía mejorada de la pieza en bruto de perfil hueco y, además, una mayor seguridad de procedimiento durante la conformación. En lugar de la barra de tracción de mandril, la matriz interior puede fijarse de manera sencilla al árbol de mandril. Para poder seguir el giro de la matriz exterior, la matriz interior está fijada preferentemente de manera que puede girar en el árbol de mandril interior. También es preferente que la espiga de curvar en la salida de la herramienta de hendidura anular en la matriz interior esté fijada de manera que pueda girar, de modo que esta pueda seguir el giro de las formaciones del perfil hueco en el caso de una matriz exterior que puede girar.

Adicionalmente o como alternativa, también las lunetas pueden garantizar un soporte de la pieza en bruto de perfil hueco, que están dispuestas preferentemente entre unidad de avance de perfil y herramienta de hendidura anular.

De acuerdo con una configuración adicional del dispositivo de acuerdo con la invención, las superficies activas de la matriz exterior y la interior de la herramienta de hendidura anular así como opcionalmente las superficies activas del molde curvador y/o opcionalmente de la espiga de curvar son a partir de, por ejemplo, acero templado, metal duro, cerámica metálica o metales similares para optimizar el procedimiento de conformación o minimizar el desgaste.

Finalmente, el dispositivo puede estar configurado adicionalmente de modo que la herramienta de hendidura anular, el molde curvador con espiga de curvar opcional, los medios para realizar el movimiento relativo entre pieza en bruto de perfil hueco y herramienta de hendidura anular, los medios para girar la matriz exterior de la herramienta de hendidura anular y opcionalmente una unidad de avance de perfil así como un manguito de guía están dispuestos en una máquina de curvado de perfiles. Las máquinas de curvado de perfiles presentan habitualmente alojamientos para unidades de avance de perfil y formas curvadas. En este sentido, las máquinas de curvado de perfiles se equipan con poco esfuerzo para realizar el procedimiento de acuerdo con la invención y para proporcionar un dispositivo de acuerdo con la invención.

En un ejemplo de realización adicional, la matriz interior entre árbol de mandril y esferas de mandril de un mandril de eslabones usado preferentemente se introduce alojada de manera articulada. Un accionamiento regula a través de barra de mandril, que está unida con el árbol de mandril del mandril de eslabones, la posición axial de la matriz interior con respecto a la matriz exterior para que se mantenga la hendidura anular. En esta configuración, se ajustan juntas las esferas de mandril inevitablemente con la matriz interior.

En un ejemplo de realización adicional pueden colocarse matriz interior y esfera de mandril de manera independiente la una de la otra. Esto podría realizarse, por ejemplo, a través de una barra de mandril de dos piezas, según el principio "tubo en tubo", aunque también mediante un accionamiento de regulador en el árbol de mandril. Esta configuración tiene la ventaja de que tanto la matriz interior para la hendidura anular como las esferas de mandril para una posición opcional para el soporte interior en la zona del molde curvador pueden colocarse de

manera independiente unas de otras.

En un ejemplo de realización adicional, para simplificar el dispositivo, el árbol de mandril y la matriz interior pueden estar realizados de una sola pieza. Por tanto, es ventajoso que esta unidad esté montada de manera que puede girar libremente para seguir la rotación de la matriz exterior.

5 A continuación se explicará en mayor detalle la invención mediante un ejemplo de realización en conexión con el dibujo. El dibujo muestra en

- la Figura 1 una vista superior esquemática de la salida de hendidura anular de un ejemplo de realización de una herramienta de hendidura anular,
- 10 la Figura 2 la herramienta de hendidura anular de la Figura 1 en una vista en perspectiva,
- la Figura 3 en una vista en corte, una comparación entre la forma de sección transversal de una pieza en bruto de perfil hueco de acuerdo con un ejemplo de realización adicional y la pieza en bruto de perfil hueco conformada con al menos una formación orientada longitudinalmente,
- 15 la Figura 4 el ejemplo de realización de una herramienta de hendidura anular de la Figura 1 con manguito de guía y árbol de mandril alojados previamente de acuerdo con un ejemplo de realización adicional de la herramienta de hendidura anular en una vista en corte axial esquemática,
- 20 la Figura 5 en una vista en perspectiva esquemática, el ejemplo de realización de la Figura 4 incluidos molde curvador y espiga de curvar,
- 25 la Figura 6 una vista superior esquemática de una máquina de curvado de perfiles de acuerdo con la invención que comprende un ejemplo de realización de un dispositivo de acuerdo con la invención,
- 30 las Figuras 7a) a d) en una representación en perspectiva esquemática, un ejemplo de realización del procedimiento de acuerdo con la invención en momentos diferentes usando el dispositivo de la Figura 5,
- la Figura 8 en una representación en perspectiva esquemática, un perfil hueco fabricado y curvado con formación torcida,
- 35 la Figura 9 en una representación esquemática en perspectiva, un perfil de guía de asiento de un elevador para escaleras en una caja de escalera,
- la Figura 10 una representación esquemática de una columna A de un automóvil y
- 40 la Figura 11 una representación en perspectiva de un ejemplo de realización adicional de una herramienta de conformación.

La Figura 1 y la Figura 2 muestran en representaciones respectivamente diferentes un ejemplo de realización de una herramienta de conformación en forma de una herramienta de hendidura anular 1, que se compone de una matriz exterior 2 y una matriz interior 3. Ambas matrices 2, 3 forman una hendidura anular 4, que se transforma desde la entrada de hendidura anular 5 hasta la salida de hendidura anular 6 en su forma de sección transversal de la forma de sección transversal de la pieza en bruto de perfil hueco, en el presente caso, una forma de sección transversal circular, a la forma de sección transversal del perfil hueco con escotadura orientada longitudinalmente. En la Figura 1 puede observarse claramente la forma de sección transversal de la hendidura anular 4 modificada en comparación con la forma de sección transversal de salida. El ancho de la hendidura anular 4 es mayor o igual que el grosor de pared de la pieza en bruto de perfil hueco que va a conformarse. En la entrada de hendidura anular 5 así como en la salida de hendidura anular 6 están previstas zonas de entrada o de salida, que presentan redondeces de entrada o de salida. Esto facilita el ensartado de la pieza en bruto de perfil hueco, por ejemplo, en la entrada de hendidura anular 5 así como la salida de la pieza en bruto de perfil hueco que va a conformarse en la salida de hendidura anular 6. Una zona más corta en la entrada de hendidura anular 5 así como en la salida de hendidura anular 6 no realiza ninguna modificación de forma de la pieza en bruto de perfil hueco, de modo que estas zonas actúan de manera estabilizadora para el procedimiento de conformación. La herramienta de hendidura anular 1 puede usarse, por tanto, de acuerdo con el primer aspecto parcial de la presente invención tanto para fabricar perfiles huecos con formaciones de posición variable orientadas longitudinalmente como para fabricar perfiles huecos curvados con formaciones de posición variable orientadas longitudinalmente.

60 En comparación con el estado de la técnica conocido hasta la fecha, en el que a través de una matriz interior que presenta ranuras helicoidales se introduce una formación de posición variable, en particular torcida, en un perfil

huevo tal como se divulga, por ejemplo, en el documento de patente DE 38 07 002 C1, en el caso de la introducción de acuerdo con la invención de una formación de posición variable, en particular torcida, se gira de manera axial únicamente la matriz exterior 2 relativamente con respecto al perfil hueco alrededor de su eje axial, de modo que, por un lado, la matriz interior 3 sigue el giro de la matriz exterior y la pieza en bruto de perfil hueco de la forma de salida, por ejemplo en este caso en forma circular, se introduce en una forma de extremo con formaciones de posición variable, en particular orientadas longitudinalmente, tal como en este caso dos formaciones enfrentadas orientadas longitudinalmente con respecto a la forma circular.

A diferencia del estado de la técnica conocido, el ejemplo de realización representado presenta una herramienta de hendidura anular construida claramente de manera más sencilla y puede presentar transiciones de forma más suaves, de modo que puede realizarse una conformación de una pieza en bruto de perfil hueco para dar un perfil hueco con formaciones de posición variable orientadas longitudinalmente de manera sencilla y sin grandes fuerzas de conformación. En particular, con el procedimiento de acuerdo con la invención y el dispositivo es posible controlar de manera activa la pendiente de la formación orientada longitudinalmente de posición variable ("vueltas") a través de la rotación variable en tiempo de la matriz exterior.

Preferentemente, durante la conformación de la pieza en bruto de perfil hueco con la herramienta de hendidura anular 1 no se modifica la extensión de la pieza en bruto de perfil hueco. Como consecuencia de la longitud de las fibras neutrales, es decir, la línea central del grosor de chapa de la pieza en bruto de perfil hueco, no se modifica en absoluto o solo en zonas estrechas preferentemente en +/- 25 % o especialmente de manera preferente en +/- 15 %. El trabajo de conformación que tiene lugar en el plano de chapa se minimiza en este sentido de modo que las fuerzas de conformación pueden seguir reduciéndose.

La Figura 3 muestra en una vista en corte esquemática la forma de sección transversal de salida 7 de la pieza en bruto de perfil hueco así como la forma de sección transversal 8 de la pieza en bruto de perfil hueco tras abandonar la herramienta de hendidura anular. La longitud de extensión de las dos formas en sección transversal 7, 8 es idéntica, de modo que no tiene que realizarse ningún trabajo en el plano de grosor de chapa mediante la herramienta de hendidura anular.

La Figura 4 muestra ahora una variante perfeccionada con respecto a las Figuras 1 y 2 de la herramienta de hendidura anular 1 con manguito de guía 9 situado delante y árbol de mandril 10 interior en una vista en corte axial. Pueden observarse claramente en la herramienta de hendidura anular 1 en la entrada de hendidura anular 5 así como en la salida de hendidura anular 6 zonas de entrada y de salida 5a, 6a, que no generan ninguna modificación de forma en la pieza en bruto de perfil hueco, que en la Figura 4 igualmente no está representada. Debido a que la pieza en bruto de perfil hueco, no representada en la Figura 4, se guía entre árbol de mandril 10 y manguito de guía 9, el procedimiento de conformación y la introducción de formaciones variables en posición orientadas longitudinalmente pueden estar configurados en la pieza en bruto de perfil hueco de manera con aún más seguridad de procedimiento.

El manguito de guía 9 representado en la Figura 4 se gira a este respecto preferentemente para favorecer adicionalmente la introducción de las formaciones de posición variable orientadas longitudinalmente mediante la herramienta de hendidura anular. O bien el manguito de guía 9 está montado de manera que gira libremente, o bien puede girar de manera activa mediante un accionamiento, o está realizado de modo que gira de manera fija o controlada facultativamente mediante un equipo de frenado. Como alternativa, el manguito de guía 9 tampoco puede estar configurado de manera que puede girar.

Para fabricar ahora un perfil hueco curvado con formaciones de posición variable orientadas longitudinalmente, se completa el ejemplo de realización representado en las Figuras 1 a 4 de una herramienta de hendidura anular con manguito de guía 9 adicionalmente alrededor de un molde curvador 11 más espiga de curvar 12. Tal como puede observarse, el ejemplo de realización representado en la Figura 5 de un dispositivo de acuerdo con la invención para fabricar perfiles huecos curvados con formaciones de posición variable orientadas longitudinalmente presenta una herramienta de hendidura anular 1, que comprende una matriz exterior 2 y una matriz interior 3, que forman una hendidura anular 4, que introduce en la forma de sección transversal de salida de una pieza en bruto de perfil hueco al menos una formación orientada longitudinalmente, en el presente caso dos formaciones enfrentadas orientadas longitudinalmente. El molde curvador 11 aguas abajo así como la espiga de curvar 12, que está construida preferentemente a partir de segmentos unidos de manera articulada, forman igualmente una hendidura anular 13, que presenta la forma de extremo de la pieza en bruto de perfil hueco que va a conformarse. El ancho de la hendidura anular 13 es igualmente mayor o igual que el grosor de pared de la pieza en bruto de perfil hueco. Preferentemente, el molde curvador 11 puede adoptar con su eje axial un ángulo con respecto al eje axial de la herramienta de hendidura anular 1 o del manguito de guía 9. En este caso, se flexiona el perfil hueco conformado que sale de la herramienta de hendidura anular 1 a través del molde curvador. El molde curvador 11 sigue al igual que la espiga de curvar 12 las formaciones introducidas de posición variable del perfil hueco. También es concebible accionar de manera activa el molde curvador. Si se aumenta el ángulo del eje axial del molde curvador 11 con respecto al eje axial de la herramienta de hendidura anular 1, se aumenta la curvatura del perfil hueco y se reduce el radio de flexión del perfil hueco. En este sentido, con el procedimiento de acuerdo con la invención puede generarse cualquier radio de curvatura en dirección longitudinal del perfil hueco que va a fabricarse a pesar de las formaciones de posición variable orientadas longitudinalmente del perfil hueco.

La Figura 6 muestra, en una vista en corte esquemática, un ejemplo de realización adicional de un dispositivo de acuerdo con la invención con una herramienta de hendidura anular 1, un molde curvador 11, una espiga de curvar 12 así como medios 14 para realizar un movimiento relativo en dirección axial entre la hendidura anular de la herramienta de hendidura anular 1, la hendidura anular 13, que se forma mediante el molde curvador 11 y la espiga de curvar 12 y la pieza en bruto de perfil hueco 16. Los medios 15 para realizar un movimiento relativo en dirección axial de la pieza en bruto de perfil hueco 16 se proporcionan en el ejemplo de realización representado mediante una unidad de avance de perfil 15.

Tal como indica la flecha, la unidad de avance de perfil 15 puede realizar un movimiento de traslación para mover o guiar la pieza en bruto de perfil hueco 16 de la manera más continua posible relativamente hacia y mediante la herramienta de hendidura anular 1. Además, la pieza en bruto de perfil hueco 16 conformada se desplaza más en dirección del molde curvador 11 y la espiga de curvar 12 y se flexiona con una formación introducida de posición variable orientada longitudinalmente. Adicionalmente, están representados en la Figura 6 el manguito de guía 9 así como el árbol de mandril 10 interior. El molde curvador 11 está dispuesto preferentemente de modo que puede regular cualquier ángulo α con respecto al eje axial de la herramienta de hendidura anular 1 o de la pieza en bruto de perfil hueco antes del curvado.

El ángulo α puede regularse en cualquier dirección en perpendicular al eje axial de la herramienta de hendidura anular. Tal como está indicado con las flechas en la herramienta de hendidura anular 1 así como en el molde curvador 11, el molde curvador 11 se gira con la herramienta de hendidura anular 1 de manera sincronizada, de modo que el molde curvador 11 respectivamente puede seguir las formaciones introducidas en el perfil hueco. En la Figura 6, la espiga de curvar 12 está construida a modo de segmento. Los segmentos individuales están unidos entre sí de manera articulada, de modo que estos pueden seguir el ángulo de flexión que adopta el molde curvador 11 con respecto al eje axial de la herramienta de hendidura anular. Además, la espiga de curvar 12 preferentemente está fijada de manera que puede girar en la herramienta interior 3 de la herramienta de hendidura anular 1.

Los medios para realizar un giro relativo alrededor del eje axial de la herramienta de hendidura anular, el molde curvador con respecto a la pieza en bruto de perfil hueco están representados de manera esquemática en la Figura 6 con las referencias 17 y 18. Como alternativa o de manera acumulativa, para girar la unidad de avance de perfil 15 pueden garantizar un giro axial relativo entre herramienta de hendidura anular 1 y molde curvador 11 así como la pieza en bruto de perfil hueco 16.

Además, está indicada también una parte de presión 15a configurada de manera específica que posibilita que la pieza en bruto de perfil hueco 16 pueda conformarse por completo en su forma de sección transversal.

Preferentemente, el dispositivo que acaba de describirse está dispuesto en una máquina de curvado de perfiles 19, Figura 6. Las máquinas de curvado de perfiles 19 presentan ya habitualmente medios para regular un ángulo de flexión así como para realizar movimientos de traslación, por ejemplo, una unidad de avance de perfil 15. Las máquinas de curvado de perfiles 19 pueden equiparse, por tanto, de manera sencilla con el dispositivo de acuerdo con la invención.

Adicionalmente al soporte de la guía de la pieza en bruto de perfil hueco 16 están representadas en la Figura 6 lunetas 20, que soportan desde fuera la pieza en bruto de perfil hueco 16. También pueden usarse otros medios de soporte adecuados. Si la unidad de avance de perfil 15 se mueve en dirección a la herramienta de hendidura anular 1, esta presiona la pieza en bruto de perfil hueco 16 a través de la hendidura anular de la herramienta de hendidura anular 1. Mediante la hendidura anular 4 de la herramienta de hendidura anular 1 se conforma la pieza en bruto de perfil hueco 16. Si la matriz exterior de la herramienta de hendidura anular 1 rota mientras la unidad de avance de perfil 15 mueve la pieza en bruto de perfil hueco 16 relativamente hacia la posición de la herramienta de hendidura anular 1, de esta manera se introduce una formación de posición variable orientada longitudinalmente 23 en la pieza en bruto de perfil hueco 16. En la salida de hendidura anular sale el perfil hueco 21 que presenta al menos una formación y pasa inmediatamente al molde curvador 11, que a través de los medios 17 sigue igualmente la rotación de la herramienta de hendidura anular. el molde curvador 11 flexiona el perfil hueco 21 que entra correspondientemente al ángulo de flexión regulado α hacia un perfil hueco 22 curvado, que presenta formaciones de posición variable 23, en particular orientadas longitudinalmente.

Las etapas de procedimiento individuales están representadas en la Figura 7 de acuerdo con un ejemplo de realización. En las Figuras 7a) a d) está representado en perspectiva un manguito de guía 9, la herramienta de hendidura anular 1 así como el molde curvador 11 más espiga de curvar 12. La pieza en bruto de perfil hueco 16 introducida desde el lado izquierdo en el manguito de guía tiene, tal como está representado en el presente ejemplo de realización, una sección transversal de salida en forma circular. En la Figura 7b) está desplazada la pieza en bruto de perfil hueco 16 hasta tal punto mediante el manguito de guía 9, la herramienta de hendidura anular 1 y el molde curvador 11 que sale en el molde curvador 11 con las formaciones 23 introducidas como perfil hueco 22 conformado.

Si se modifica el molde curvador 11 ahora en su ángulo α con respecto al eje axial de la pieza en bruto de perfil hueco 16 o de la herramienta de hendidura anular 1, de esta manera este guía, tal como está mostrado en la Figura 7c), para introducir una curvatura en el perfil hueco 22. Si se gira la herramienta de hendidura anular 1 alrededor de

su eje axial, el molde curvador 11 sigue las formaciones introducidas, de modo que puede regularse de nuevo un ángulo de flexión modificado. En la Figura 7d), el procedimiento de conformación está prácticamente terminado, teniendo que conformarse únicamente una zona restante pequeña de la pieza en bruto de perfil hueco. Esto se realiza habitualmente de modo que una unidad de avance de perfil 15 no representada comprende una pieza de presión 15a, que puede presionar la pieza en bruto de perfil hueco por completo mediante la herramienta de hendidura anular. En este sentido, se consigue que el perfil hueco fabricado presente en toda su longitud las formaciones introducidas a través de la herramienta de hendidura anular. Claramente puede observarse en la Figura 7d) que las formaciones 23 por la longitud del perfil hueco 22 fabricado están girados de manera variable. Tal como puede observarse mediante las figuras que acaban de describirse, la rotación relativa de la herramienta de hendidura anular y con respecto a la pieza en bruto de perfil hueco puede definirse como una función del avance del perfil y con ello y del tiempo, para alcanzar prácticamente cualquier modificación de posición de las formaciones. Es decir:

$$\psi = f(z(t)),$$

con $z(t)$: avance del perfil en dirección axial.

15 Con esta función puede controlarse el giro relativo de la matriz exterior para mantener el recorrido deseado de las formaciones en el perfil hueco.

La Figura 8 muestra en una vista esquemática en perspectiva un perfil hueco curvado con escotaduras 23 de posición variable orientadas longitudinalmente. El perfil hueco curvado representado en la Figura 8 con formaciones 23 orientadas longitudinalmente puede usarse, por ejemplo, como perfil para guiar el asiento de un elevador para escaleras 24, tal como está representado, por ejemplo, en la Figura 9. La Figura 10 muestra esquemáticamente en una vista lateral de una carrocería de vehículo un uso adicional del perfil hueco 22. La columna A 25, que al mismo tiempo forma una parte del marco de techo, presenta habitualmente al igual formaciones de posición variable orientadas longitudinalmente, para, por un lado, hacer frente a las exigencias de estabilidad de una columna A así como a las exigencias de estabilidad del marco de techo. El uso de un único perfil hueco 25 para una columna A incluida una parte del marco de techo simplifica la fabricación de carrocerías de vehículos.

La Figura 11 muestra finalmente un ejemplo de realización adicional de una herramienta de conformación en una representación en perspectiva, que se compone de una matriz exterior 2 y una matriz interior 3, presentando la matriz exterior 2 en la salida de hendidura anular 6 la forma de sección transversal exterior del perfil hueco que va a fabricarse incluidas las formaciones. En la entrada de hendidura anular 5, en cambio, la matriz exterior tiene la forma de sección transversal de la pieza en bruto de perfil o de perfil hueco, en el presente caso, una sección transversal en forma circular. A diferencia de en los ejemplos de realización anteriores, la matriz interior 3 presenta una sección transversal constante longitudinalmente, que se corresponde con la forma de sección transversal interior del perfil o perfil hueco conformado. En la entrada de hendidura anular 5 se forma por zonas una zona de entrada más grande. De este modo, en el caso de la propiedad de conformación dada adicionalmente de la herramienta de conformación, puede reducirse claramente el rozamiento, de modo que, por ejemplo, se necesitan fuerzas de avance menores para la conformación. En consecuencia, puede mejorarse con ello la seguridad de procedimiento de la conformación, ya que se contrarresta una formación de arrugas de la pieza en bruto de perfil o de perfil hueco mediante las fuerzas de avance reducidas.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para fabricar perfiles (22) con al menos una formación (23) de posición variable, orientada longitudinalmente a partir de una pieza en bruto de perfil (16) que comprende las siguientes etapas de procedimiento:
- proporcionar una herramienta de conformación (1, 2, 3), que presenta en la entrada la forma de sección transversal de una pieza en bruto de perfil o de perfil hueco (16) y en la salida una forma de sección transversal modificada con al menos una formación,
 - colocar la pieza en bruto de perfil o de perfil hueco (16) en la entrada de la herramienta de conformación,
- caracterizado porque** se realiza la siguiente etapa:
- realizar un movimiento relativo en dirección axial entre la herramienta de conformación (1, 2, 3) y la pieza en bruto de perfil o de perfil hueco (16) con realización simultánea de un giro relativo entre la herramienta de conformación (1, 2, 3) y la pieza en bruto de perfil o de perfil hueco (16) alrededor de un eje axial de la herramienta de conformación (1, 2, 3), del perfil o perfil hueco usando al menos un medio activo para realizar el giro de la herramienta de conformación (1, 2, 3) y/o de la pieza en bruto de perfil hueco (16), para introducir una formación de posición variable a través de la herramienta de conformación (1, 2, 3) en la pieza en bruto de perfil o perfil hueco (16).
2. Procedimiento según la reivindicación 1,
- caracterizado porque** el perfil perfilado o perfil hueco conformado que sale en la herramienta de conformación (1, 2, 3) se curva usando un molde curvador (11) dispuesto aguas abajo con una espiga de curvar (12) opcional.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2,
- caracterizado porque** están comprendidas las siguientes etapas de procedimiento:
- proporcionar una herramienta de conformación configurada como herramienta de hendidura anular (1) con una matriz (2, 3) exterior y una interior, que forman una hendidura anular (4), una entrada de hendidura anular (5) y una salida de hendidura anular (6), presentando en la entrada de hendidura anular al menos la matriz (2) exterior la forma de sección transversal de la pieza en bruto de perfil hueco y presentando la hendidura anular (4) en la salida de hendidura anular (6) la forma de sección transversal del perfil hueco (22) con al menos una formación (23) orientada longitudinalmente, de posición variable, siendo el ancho de la hendidura anular (4) mayor o igual que el grosor de pared de la pieza en bruto de perfil hueco (16),
 - proporcionar un molde curvador (11) y opcionalmente una espiga de curvar (12), que están dispuestos aguas abajo de la herramienta de hendidura anular (1) y forman una hendidura anular (13) para curvar la pieza en bruto de perfil hueco conformada en la herramienta de hendidura anular (1), siendo el ancho de la hendidura anular (13) mayor o igual que el grosor de pared de la pieza en bruto de perfil hueco (16),
 - colocar la pieza en bruto de perfil hueco (16) en la entrada de hendidura anular (5),
 - realizar un movimiento relativo en dirección axial entre la hendidura anular (4) de la herramienta de hendidura anular (1), la hendidura anular (13) que se proporciona mediante el molde curvador (11) y opcionalmente la espiga de curvar (12), y la pieza en bruto de perfil hueco (16) con un giro axial relativo simultáneo de la matriz exterior (2) de la herramienta de hendidura anular con respecto a la pieza en bruto de perfil hueco (16) usando al menos un medio activo para realizar el giro axial de la matriz (2) exterior y/o de la pieza en bruto de perfil hueco (16),
 - curvar el perfil hueco (22) conformado que sale en la salida de hendidura anular (6) usando el molde curvador (11) y la espiga de curvar (12) opcional, que mediante un giro axial relativo durante el procedimiento de curvado siguen la posición de la al menos una formación (23) en la pieza en bruto de perfil hueco (16) conformada.
4. Procedimiento según la reivindicación 3,
- caracterizado porque** la matriz interior (3) de la herramienta de conformación presenta una sección transversal constante longitudinalmente, que se corresponde con la forma de sección transversal interior del perfil hueco con al menos una formación orientada longitudinalmente, de posición variable.
5. Procedimiento según la reivindicación 3,
- caracterizado porque** la pieza en bruto de perfil hueco (16) en una zona de entrada (5a) de la entrada de hendidura anular (5) y/o en una zona de salida (6a) en la salida de hendidura anular (6) durante el movimiento relativo no se modifica en su forma.
6. Procedimiento según la reivindicación 1 a 5,
- caracterizado porque** el movimiento relativo entre pieza en bruto de perfil o de perfil hueco (16) y la herramienta de conformación (1) y el molde curvador (11) se realiza mediante empuje de la pieza en bruto de perfil o de perfil hueco (16) usando una unidad de avance de perfil (15).
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6,
- caracterizado porque** la pieza en bruto de perfil o de perfil hueco (16) se guía usando un manguito de guía (9) y un árbol de mandril (10) interior durante el movimiento relativo de perfil o pieza en bruto de perfil hueco (16) y herramienta de conformación (1).

8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** el perfil o perfil hueco fabricado forma parte de una carrocería de vehículo, una columna A (25) con marcos de techo conectados de un automóvil o un perfil o perfil hueco de una guía de asiento de elevador para escaleras (24).
- 5 9. Dispositivo para fabricar perfiles o perfiles huecos (22) con al menos una formación de posición variable, orientada longitudinalmente, a partir de una pieza en bruto de perfil o de perfil hueco (16), en particular para realizar un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8 que comprende:
- 10 - una herramienta de conformación (1, 2, 3), que presenta en la entrada la forma de sección transversal de la pieza en bruto de perfil o de perfil hueco (16) y en la salida la forma de sección transversal del perfil o perfil hueco con al menos una formación orientada longitudinalmente,
- medios para realizar un movimiento relativo en dirección axial entre la herramienta de conformación (1, 2, 3) y la pieza en bruto de perfil o de perfil hueco (16), preferentemente una unidad de avance de perfil **caracterizado porque** el dispositivo comprende
- 15 - medios para realizar un giro relativo entre la herramienta de conformación (1, 2, 3) y la pieza en bruto de perfil o de perfil hueco (16) alrededor de un eje axial de la herramienta de conformación (1, 2, 3), del perfil o perfil hueco, con los que la pieza en bruto de perfil hueco (16) y/o la herramienta de conformación (1, 2, 3) pueden girar activamente de manera relativa una con respecto a otra.
10. Dispositivo según la reivindicación 9, **caracterizado porque** en la salida de la herramienta de conformación está previsto un molde curvador (11) con una espiga de curvar (12) opcional.
- 20 11. Dispositivo según la reivindicación 9 o 10, **caracterizado porque** el dispositivo comprende
- una herramienta de conformación configurada como herramienta de hendidura anular (1), con una matriz (2, 3) interior y una exterior, que forman una hendidura anular (4), una entrada de hendidura anular (5) y una salida de hendidura anular (6), presentando en la entrada de hendidura anular al menos la matriz (2) exterior la forma de sección transversal de la pieza en bruto de perfil hueco y la hendidura anular (4) en la salida de hendidura anular (6) la forma de sección transversal del perfil hueco (22) con al menos una formación (23) orientada longitudinalmente, de posición variable, siendo el ancho de la hendidura anular (4) mayor o igual que el grosor de pared de la pieza en bruto de perfil hueco (16),
- 25 - un molde curvador (11) y opcionalmente una espiga de curvar (12), que están dispuestos aguas abajo de la salida de hendidura anular (6) de la herramienta de hendidura anular (1), formando el molde curvador (11) y opcionalmente la espiga de curvar (12) una hendidura anular (13) y estando dispuestos de modo que se produce una flexión de la pieza en bruto de perfil hueco (16) conformada mediante la herramienta de hendidura anular (1),
- 30 - medios (15) para realizar un movimiento relativo en dirección axial de la herramienta de hendidura anular (1) entre la hendidura anular (4) de la herramienta de hendidura anular (1), la hendidura anular (13), que se forma mediante el molde curvador (11) y opcionalmente la espiga de curvar (12), y la pieza en bruto de perfil hueco (16),
- 35 - medios (17, 18) para realizar de manera activa un giro relativo de la herramienta de hendidura anular (1) y del molde curvador (11) alrededor del eje axial con respecto a la pieza en bruto de perfil hueco (16).
- 40 12. Dispositivo según una de las reivindicaciones 10 u 11, **caracterizado porque** el molde curvador (11) está dispuesto de modo que el ángulo (α) entre el eje axial del molde curvador (11) y el eje axial de la herramienta de conformación (1) puede ajustarse de manera variable para modificar el radio de curvatura del perfil o perfil hueco antes, después y/o durante la conformación.
- 45 13. Dispositivo según una de las reivindicaciones 9 a 12, **caracterizado porque** la matriz (2) exterior de la herramienta de hendidura anular (1) y/o el molde curvador (11) presentan un accionamiento para girar de manera axial.
14. Dispositivo según una de las reivindicaciones 9 a 13, **caracterizado porque** un manguito de guía (9) y un árbol de mandril (10) para guiar la pieza en bruto de perfil hueco (16) están dispuestos delante de la herramienta de conformación (1, 2, 3), estando fijada opcionalmente la matriz (3) interior de la herramienta de hendidura anular (1) de manera que gira libremente alrededor del árbol de mandril (10).
- 50 15. Dispositivo según una de las reivindicaciones 9 a 14, **caracterizado porque** la herramienta de conformación (1, 2, 3), el molde curvador (11) con espiga de curvar (12) opcional, los medios (15) para realizar el movimiento relativo entre pieza en bruto de perfil o de perfil hueco (16) y herramienta de conformación (1, 2, 3), los medios (18) para girar la herramienta de conformación y opcionalmente una unidad de avance de perfil (15) así como un manguito de guía (9) están dispuestos en una máquina de curvado de perfiles (19).
- 55

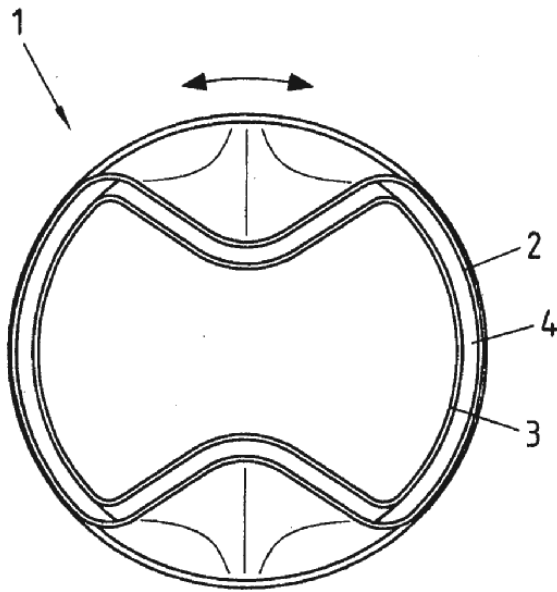


Fig.1

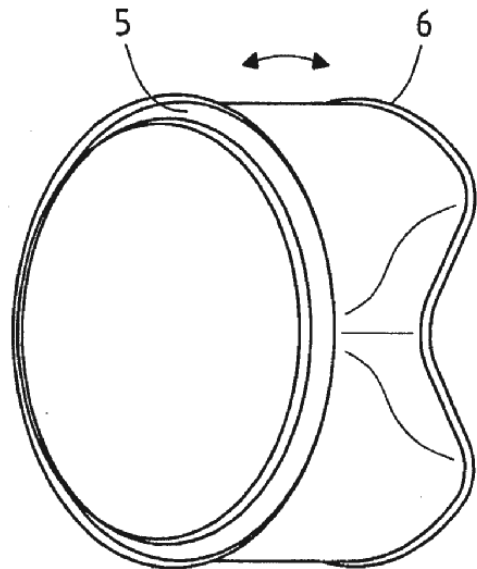


Fig.2

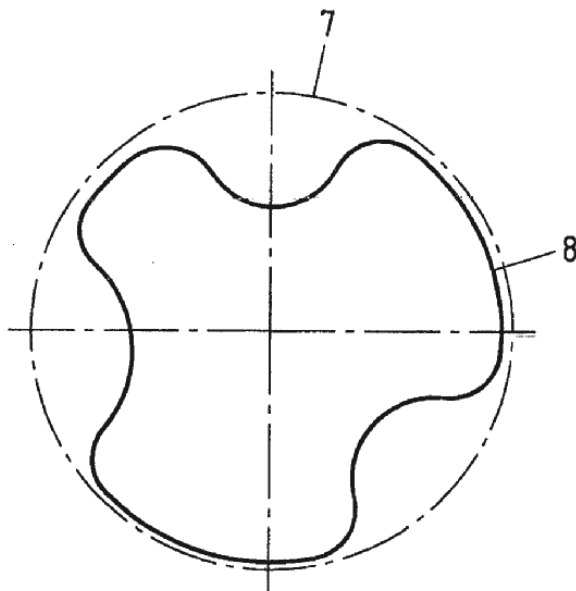


Fig.3

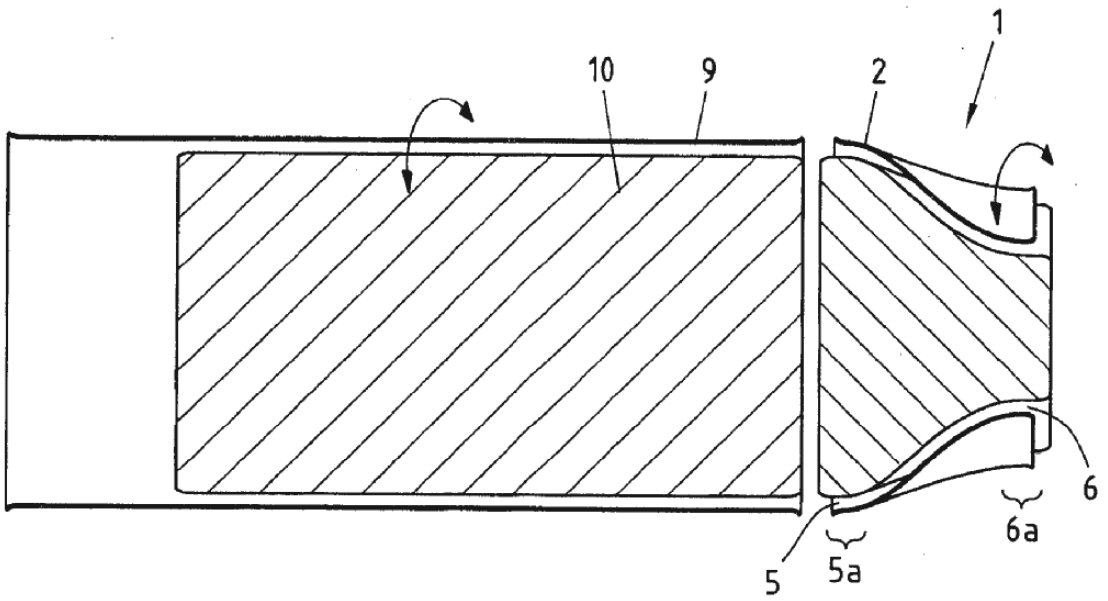


Fig.4

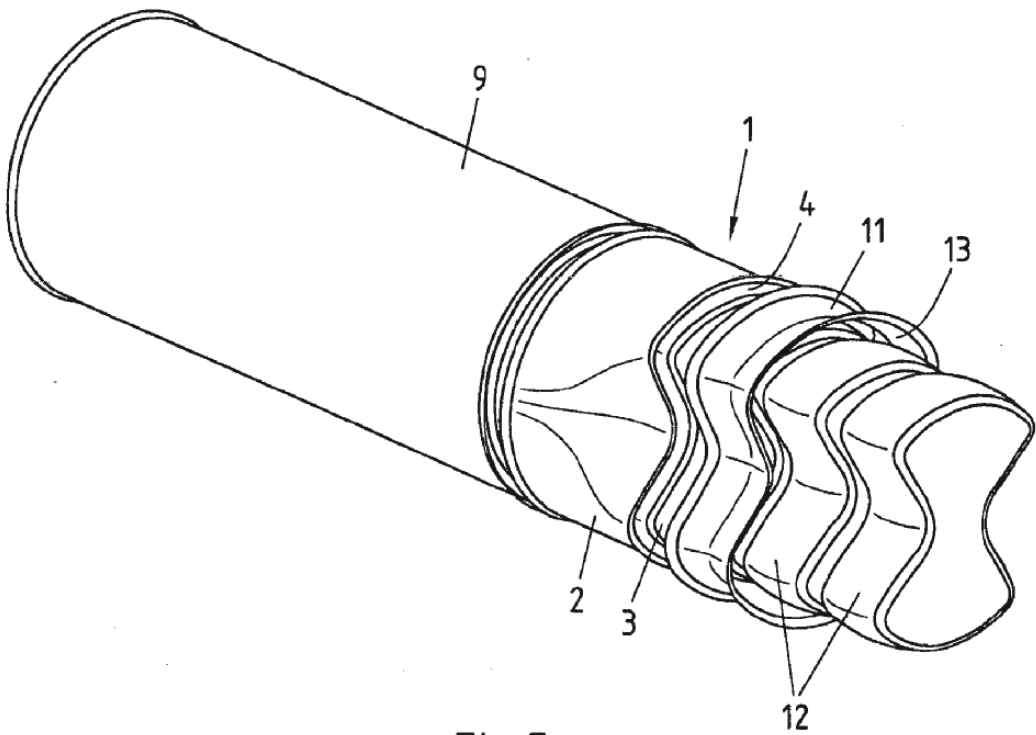


Fig.5

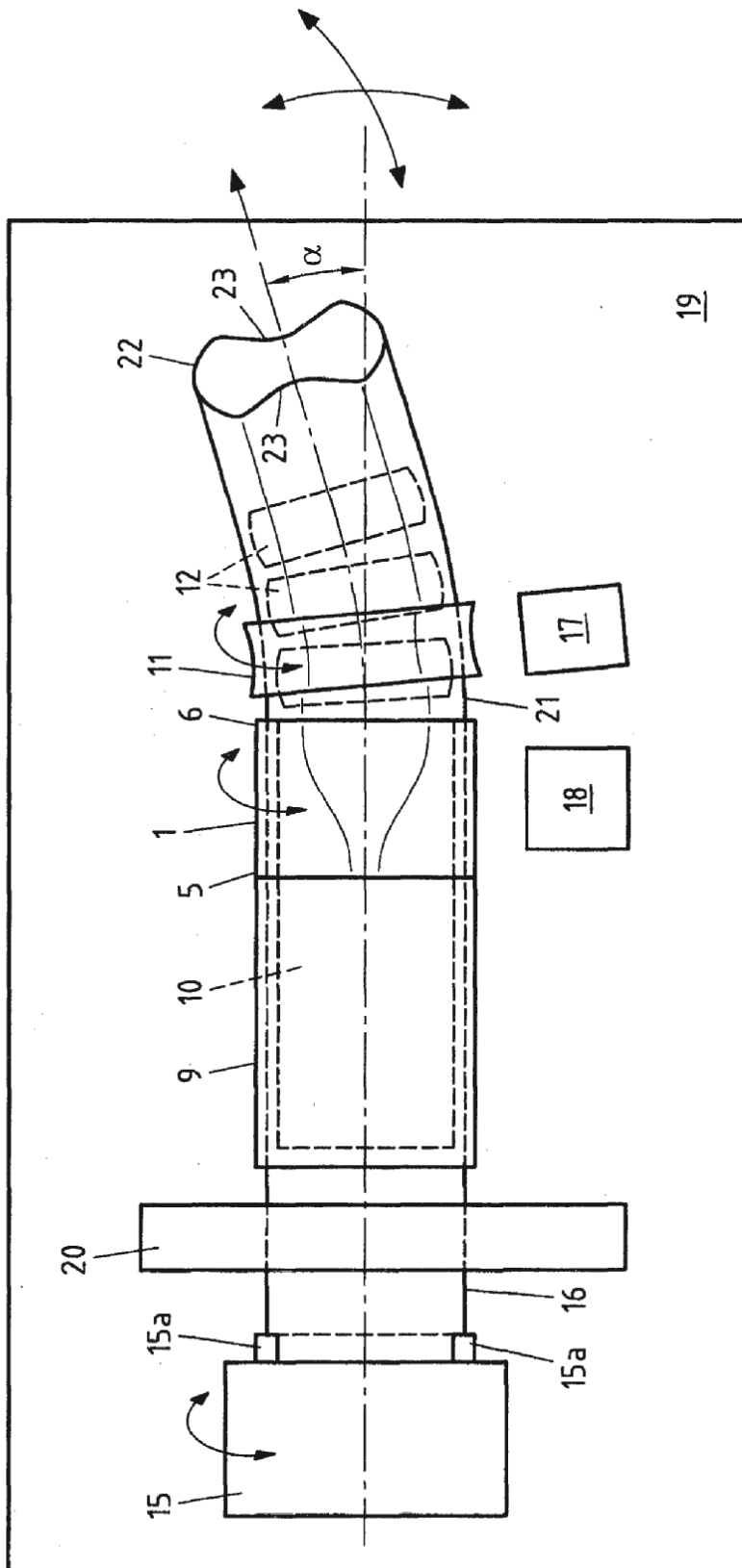


Fig.6

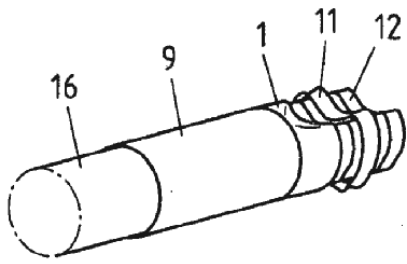


Fig.7a

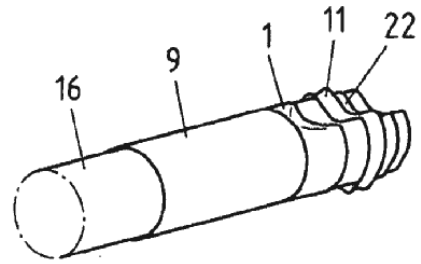


Fig.7b

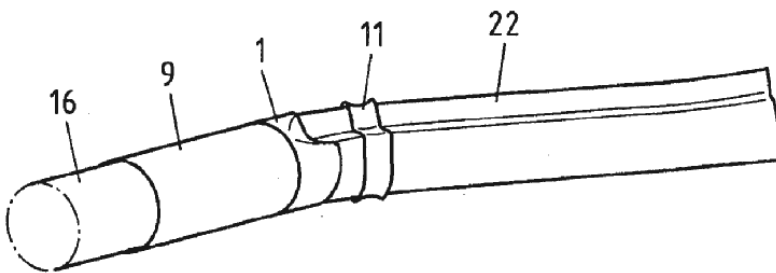


Fig.7c

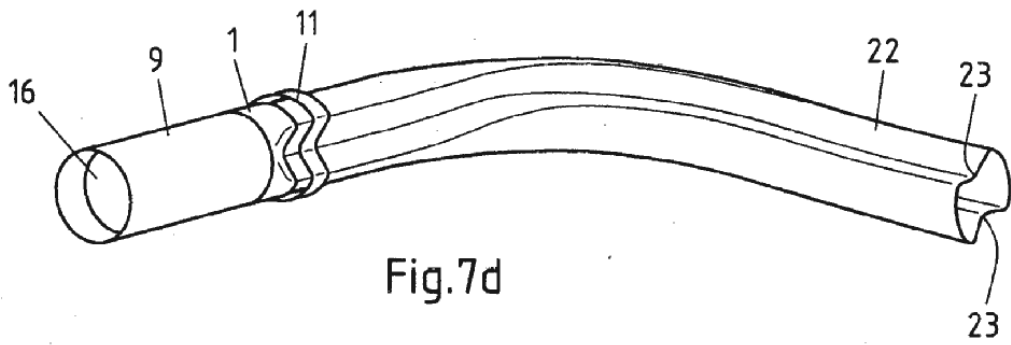


Fig.7d

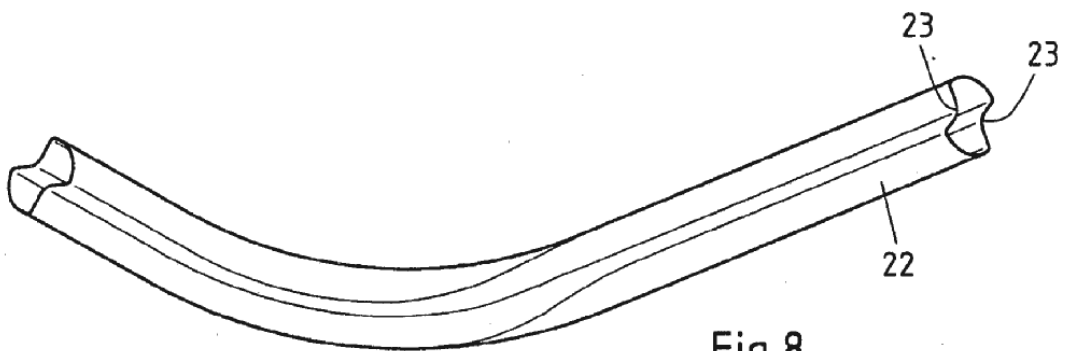


Fig.8

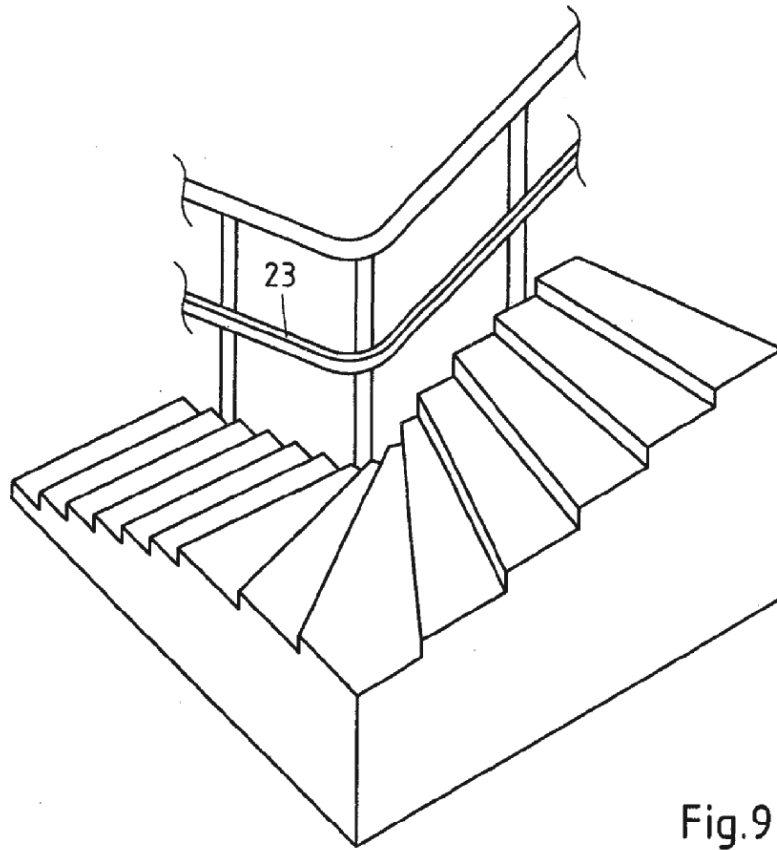


Fig.9

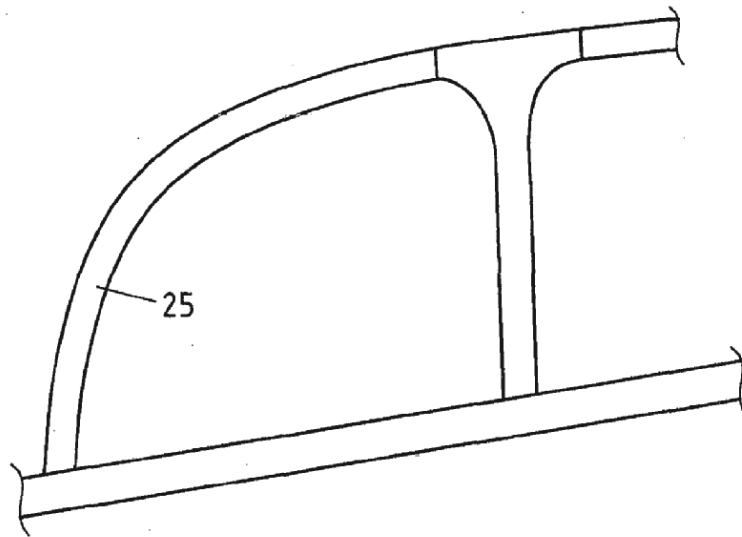


Fig.10

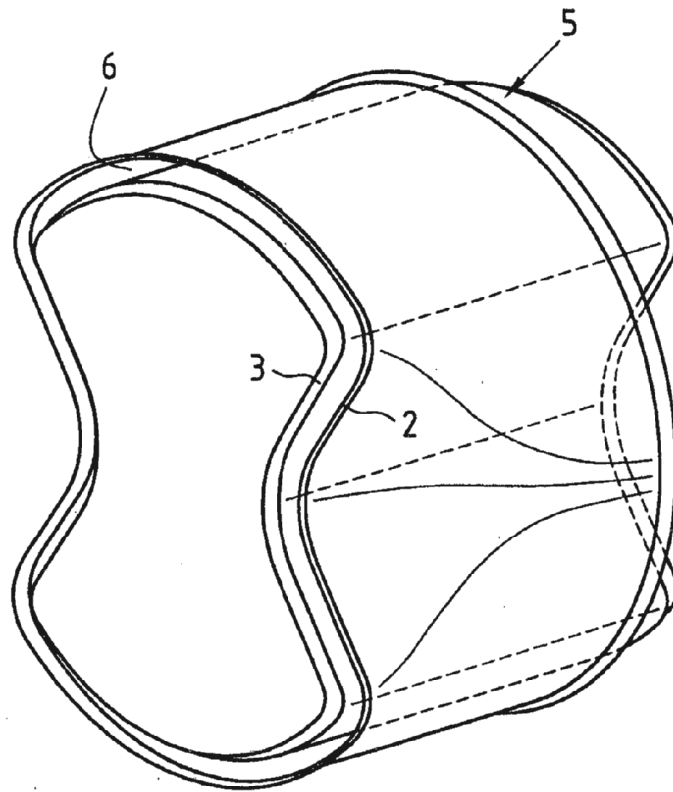


Fig.11