

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 380 012**

51 Int. Cl.:  
**B21C 37/08** (2006.01)  
**B21K 1/76** (2006.01)  
**B21D 5/01** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07845277 .8**  
96 Fecha de presentación: **05.12.2007**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2097187**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.09.2009**

54 Título: **Pieza moldeada y procedimiento para la fabricación de este tipo de pieza moldeada**

30 Prioridad:  
**22.12.2006 DE 102006062242**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**07.05.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**07.05.2012**

73 Titular/es:  
**THYSSENKRUPP PRESTA  
AKTIENGESELLSCHAFT  
ESSANESTRASSE 10  
9492 ESCHEN, LI**

72 Inventor/es:  
**ECKSTEIN, Ralf y  
MEIDERT, Markus**

74 Agente/Representante:  
**Ruo, Alessandro**

ES 2 380 012 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

Pieza moldeada y procedimiento para la fabricación de este tipo de pieza moldeada

5 **[0001]** La invención se refiere a una pieza moldeada según el preámbulo de la reivindicación 1, así como a un procedimiento para la fabricación de una sección hueca de una pieza moldeada o de una pieza moldeada hueca según el preámbulo de la reivindicación 9.

10 **[0002]** Las piezas moldeadas de este tipo son, por ejemplo, piezas de máquina con contornos para la transmisión de fuerza y movimiento, como levas, rampas con inclinaciones en dirección axial y en dirección circunferencial, correderas de cambio en forma de aberturas pasantes, correderas de cambio en forma de depresiones, estructuras en forma de meandro y dentados. Si para este tipo de piezas moldeadas se han de cumplir altos requisitos relativos a la resistencia y la precisión, su fabricación resulta muy trabajosa y costosa. Por ejemplo, en el caso de cremalleras, en especial de sistemas de dirección de automóviles, es importante obtener una geometría del diente definida con la mayor precisión posible y la mayor resistencia posible del diente. En el estado de la técnica hay una serie de procedimientos, con los que se fabrican cremalleras mediante procedimientos por conformación o por arranque de virutas y mediante pasos correspondientes de mecanizado ulterior. Sin embargo, este tipo de cremalleras tiene muchas veces un gran peso e implica un costo de material correspondientemente alto.

20 **[0003]** En el documento JP11-180318A se describe un procedimiento para la fabricación de una cremallera hueca a partir de una chapa plana, en el que la chapa se dobla en U en un primer paso, estando configurada la sección de unión entre los dos brazos en U en forma de semicírculo. A continuación se estampa el dentado en el vértice del arco de la sección de unión y se doblan los brazos para formar un perfil tubular cerrado.

25 **[0004]** En una forma alternativa de realización del documento JP11-180318A, el dentado se estampa primero en la chapa plana y a continuación se doblan las zonas de la chapa al lado del dentado para formar un tubo cerrado.

30 **[0005]** En ambas formas de realización, los brazos del perfil en U tienen una longitud desigual y el brazo más largo de los dos se deforma para crear el perfil tubular cerrado. Sin embargo, en ambas formas de realización no se puede fabricar la forma del diente con una gran precisión. Las operaciones de doblado generan tensiones en la zona del dentado, que provocan una deformación del dentado. En este caso varía muy poco también la longitud desigual del brazo.

35 **[0006]** En el documento US6,845,560B2 se describe asimismo la fabricación de una cremallera a partir de una chapa plana. En este caso, la chapa se dobla para formar un perfil en U con dos brazos laterales y una pieza de unión. En la pieza de unión está configurada una zona plana y a ambos lados de ésta se han configurado dos zonas semicirculares. Esta zona semicircular al lado de la zona plana está conformada adicionalmente con una distancia creciente respecto a la zona plana con un desarrollo ascendente. A continuación de esta conformación, en un segundo paso se estampa el dentado en la zona plana y en un tercer paso se doblan los brazos laterales para formar un tubo.

45 **[0007]** También en este ejemplo se generan durante la conformación, que sigue al estampado del dentado, tensiones en el dentado que provocan una deformación. La forma especialmente ascendente de la sección semicircular de unión al lado de la zona plana, en la que se estampa a continuación el dentado, no es suficiente para evitar este tipo de tensiones.

50 **[0008]** Los documentos EP1123855A2 y EP1132277A2 muestran elementos moldeados, en los que hay puntos de debilitamiento en el lado interior de la pared en una zona, en la que se encuentra dispuesto el elemento moldeado en forma de un dentado estampado en el lado exterior de la pared.

55 **[0009]** Durante una conformación, en la pieza de trabajo inicial se generan con herramientas de conformación o medios activos tensiones que provocan deformaciones correspondientes. Por lo general, en la pieza de trabajo hay un estado de tensión multiaxial que da como resultado, por consiguiente, deformaciones multiaxiales. Según el libro "Umformtechnik, Handbuch für Industrie und Wissenschaft" (Técnica de conformación, Manual de industria y ciencia), editado por Kurt Lange, editorial Springer Verlag en 1984, para este tipo de deformaciones se pueden definir deformaciones principales que en caso de una deformación plana discurren en dos direcciones (tomo 1, página 144). Cuando se conforma una chapa, se toma un estado de deformación plana (por pieza) para simplificar y de aquí se obtienen esencialmente dos direcciones de deformación principal, de las que una dirección discurre dentro de la pieza de chapa. En caso de doblarse la chapa, una de las deformaciones principales discurre tangencialmente respecto a la línea de doblado. La yuxtaposición de las deformaciones principales de los elementos individuales de volumen, sometidos a la conformación, dentro de la pieza de chapa corresponde a la línea de doblado en caso de doblado. A lo largo de estas deformaciones principales, la forma de la pieza de chapa se deforma plásticamente. Esta yuxtaposición de la deformación principal en el plano de la chapa se debe identificar a continuación de manera análoga a la línea de doblado como línea de deformación principal.

65

**[0010]** Una línea de doblado de la pieza moldeada está definida por el hecho de que ésta discurre a lo largo de un máximo de la curvatura de la pieza moldeada a partir de un punto de la pieza moldeada. En caso de una deformación por flexión, ésta corresponde a la fibra neutra en la sección transversal en ángulo recto al eje, alrededor del que se dobla la pieza moldeada.

5  
**[0011]** El objetivo de la invención es proporcionar una pieza moldeada del tipo mencionado al inicio que está configurada a partir de una pieza de chapa plana mediante conformación de la pieza de chapa plana y que presenta una forma muy precisa de al menos un elemento moldeado con un costo pequeño de fabricación. Se ha de proporcionar además un procedimiento para la fabricación de una pieza moldeada del tipo mencionado al inicio, en el que ya después de la conformación se obtiene una precisión muy alta de la pieza moldeada.

10  
**[0012]** Este objetivo se consigue mediante una pieza moldeada con las características de la reivindicación 1 y mediante el procedimiento con las características de la reivindicación 9. En las reivindicaciones subordinadas aparecen variantes ventajosas de la pieza moldeada según la invención o del procedimiento de fabricación, según la invención, de la pieza moldeada.

15  
**[0013]** La idea fundamental de la invención radica en que mediante puntos de debilitamiento y/o cantos de retención realizados de manera correspondiente en la chapa se puede influir en la distribución de la tensión generada en la chapa por los pasos de conformación siguientes. Así, por ejemplo, las tensiones, en especial las tensiones por flexión, se transmiten sólo en menor medida a través de los puntos de debilitamiento que discurren en transversal a una línea de deformación principal o a una línea de doblado, por ejemplo, acanaladuras o también fresados. Al menos la mayor parte de la tensión se reduce debido a una deformación en el punto de debilitamiento. En los cantos de retención se impide el flujo de material mediante el contacto con la herramienta. De manera correspondiente, una tensión generada en un lado del canto de retención con la deformación resultante de esto se puede transmitir sólo en menor medida al otro lado del canto de retención.

20  
**[0014]** Es evidente que se selecciona la línea de doblado, a lo largo de la que se transmitiría la deformación durante las etapas siguientes de conformación a la zona parcial, en la que está dispuesto el elemento moldeado.

25  
**[0015]** En caso de disponerse un punto de debilitamiento y/o canto de retención de este tipo en un borde de una zona parcial de la pieza de chapa que se va a conformar, sólo una pequeña parte de las tensiones, que se generan en la pieza de trabajo al conformarse a continuación la zona de la pieza de chapa contigua a la zona parcial y situada en el otro lado del punto de debilitamiento o canto de retención, se transmite, por consiguiente, a esta zona parcial. Esto impide ampliamente que en un elemento moldeado de baja tolerancia, por ejemplo, un contorno superficial, se produzcan tensiones adicionales y deformaciones correspondientes debido a la conformación posterior de la zona de la chapa delimitada de la zona parcial mediante al menos un punto de debilitamiento y/o canto de retención.

30  
**[0016]** A este respecto, habría que señalar que este tipo de elementos moldeados conformados de manera precisa es ventajoso también en caso de un mecanizado posterior, por ejemplo, la operación de lijado.

35  
**[0017]** Por consiguiente, la zona parcial, que presenta el elemento moldeado, constituye una zona lo menos afectada posible por la influencia de las conformaciones siguientes. La extensión de la zona parcial corresponde al menos a la extensión del elemento moldeado.

40  
**[0018]** Se prefiere que no sólo al menos uno, sino todos los puntos de debilitamiento y/o cantos de retención existentes estén separados del dentado, o sea, se encuentren a una distancia mayor que 0 (respecto a la dirección circunferencial). Por tanto, no hay ningún punto de debilitamiento y/o canto de retención que no esté dispuesto a distancia del dentado o situado dentro de éste o debajo de éste (en caso de una disposición sobre la superficie interior opuesta de la pared de la pieza de trabajo).

45  
**[0019]** El elemento moldeado puede ser, por ejemplo, un contorno superficial realizado en la pared de la pieza moldeada dentro de la zona parcial o una entalladura discontinua o continua realizada en la pared de la pieza moldeada en la zona parcial o se puede formar a partir de una pluralidad de este tipo de entalladuras.

50  
**[0020]** En una forma de realización ventajosa de la invención, al menos un punto de debilitamiento y/o canto de retención discurren respectivamente a ambos lados de la zona parcial o del elemento moldeado, visto en dirección de una línea de doblado de la pieza moldeada y por detrás de la zona parcial o del elemento moldeado, o sea, visto en la sección transversal en paralelo a la línea de doblado. A ambos lados de la zona parcial podría estar previsto en cada caso, por ejemplo, exactamente un punto de debilitamiento o canto de retención.

55  
**[0021]** Para la disposición y el diseño de este tipo de puntos de debilitamiento se tienen en cuenta ventajosamente las operaciones de conformación planificadas a continuación. Para esto se pueden usar simulaciones numéricas (simulaciones FEM, simulaciones con elementos finitos), en las que se simulan las características de tensión en el componente y, por tanto, se pueden determinar la disposición y el diseño correctos de los puntos de debilitamiento. Los puntos de debilitamiento se han de diseñar básicamente de modo que en el

punto de debilitamiento se puedan reducir las tensiones generadas fuera de la zona parcial, en especial las tensiones por flexión. Esto significa que los puntos de debilitamiento delimitan parcial o completamente, por lo general, una zona parcial que se ha de proteger.

5 **[0022]** Si debido a la configuración de los puntos de debilitamiento se realizan de manera adicional escalones o cantos en la pieza de trabajo, se reduce fuertemente el flujo de material debido al contacto de los escalones o cantos correspondientes con la herramienta. En este caso, los puntos de debilitamiento configuran a la vez también cantos de retención. Esto reduce adicionalmente una generación de tensiones en la zona parcial delimitada por los puntos de debilitamiento. Por consiguiente, al menos un canto de retención está configurado como punto de debilitamiento en una variante de la invención.

15 **[0023]** Sería posible también, por ejemplo, configurar cantos de retención que no representen a la vez un punto de debilitamiento. En comparación con los cantos de retención, los puntos de debilitamiento pueden ser ventajosos, entre otros, por el hecho de que no es necesario un contacto con la herramienta en el punto de debilitamiento durante la conformación para reducir deformaciones no deseadas en la zona parcial que presenta el elemento moldeado. En caso de un canto de retención se necesita un contacto con la herramienta.

20 **[0024]** Por consiguiente, al menos un canto de retención se usa para influir sobre las tensiones que se producen en los procesos necesarios para la fabricación de la cremallera.

25 **[0025]** Una pieza moldeada según la invención puede ser, por ejemplo, una pieza de máquina con un elemento moldeado dispuesto al menos en una zona parcial para la transmisión de fuerza y/o movimiento, pudiendo ser el elemento moldeado, por ejemplo, una leva, una rampa con inclinación en dirección axial y/o en dirección circunferencial, una corredera de cambio en forma de una entalladura discontinua o continua (o sea, en forma de una depresión o una abertura pasante), una estructura en forma de meandro o un dentado. Sería posible también, por ejemplo, que el elemento moldeado sea una estructura superficial con un efecto óptico, por ejemplo, una lente de Fresnel.

30 **[0026]** Después de disponerse al menos un elemento moldeado en la zona parcial de la pieza moldeada se lleva a cabo otra conformación de la pieza moldeada, que representa o comprende en especial un doblado de la pieza moldeada, contrarrestando el respectivo punto de debilitamiento y/o canto de retención realizando otra deformación incontrolada de la pieza moldeada en la zona parcial. Con preferencia, la zona parcial, en la que se encuentra el elemento moldeado, está delimitada aquí a ambos lados de al menos un punto de debilitamiento y/o canto de retención respecto a la línea de doblado de la pieza de chapa configurada en la operación de doblado que se realiza para configurar la pieza moldeada, discurriendo este punto de debilitamiento o canto de retención en transversal, preferentemente en dirección ortogonal, a la línea de doblado.

40 **[0027]** En una forma de realización de la invención, antes de disponerse al menos un elemento moldeado ya se ha llevado a cabo al menos una conformación previa de la placa de chapa, que representa o comprende un doblado de la pieza moldeada.

45 **[0028]** Los puntos de debilitamiento y/o cantos de retención tienen preferentemente una configuración lineal. El desarrollo lineal puede ser aquí rectilíneo. Es posible también un desarrollo lineal que presente también curvaturas y/o secciones situadas entre sí en ángulo. Son posibles además interrupciones de los puntos de debilitamiento y/o cantos de retención con un desarrollo lineal.

50 **[0029]** La solución según la invención se aplica ventajosamente en los casos en los que el elemento moldeado que se va a disponer en las zonas parciales no se puede sujetar completamente hasta finalizar la conformación del componente entre grabados correspondientes de herramienta de una herramienta superior e inferior debido a una accesibilidad limitada.

**[0030]** La invención se explica a continuación a modo de ejemplo por medio de figuras esquemáticas. Las figuras muestran:

- 55 Fig. 1 una primera forma de realización de una pieza moldeada, según la invención, que está configurada en forma de una cremallera;  
 Fig. 2 la pieza de trabajo inicial, la placa de chapa plana, para la fabricación de la cremallera;  
 Fig. 3 una primera etapa de conformación para formar la cremallera, representada en corte transversal;  
 Fig. 4 una segunda etapa de conformación para formar la cremallera, representada en corte transversal;  
 60 Fig. 5 una tercera etapa posible de conformación para fabricar la cremallera, representada en corte transversal;  
 Fig. 6 una forma de realización de la cremallera, ya conformada, en la herramienta, en correspondencia con la figura 1, representada en corte transversal;  
 Fig. 7 la cremallera semiterminada, después del paso de conformación en correspondencia con la figura 3 en vista isométrica;  
 65 Fig. 8 la cremallera semiterminada después de estamparse el dentado y los puntos de debilitamiento en correspondencia con la figura 4 en vista lateral;

- Fig. 9 una forma de realización de la cremallera, según la invención, en correspondencia con la figura 1 en corte longitudinal;
- Fig. 10 una sección de la cremallera, según la invención, en correspondencia con la forma de realización de la figura 1, en vista en planta desde arriba del lado del dentado de la cremallera;
- 5 Fig. 11 la cremallera semiterminada, después del paso de conformación en correspondencia con la figura 4 en vista isométrica;
- Fig. 12 sección Z de la figura 6;
- Fig. 13 un segundo ejemplo de realización de una pieza moldeada, según la invención, que está configurada en forma de una barra hueca que presenta un contorno de leva, en vista isométrica;
- 10 Fig. 14 un tercer ejemplo de realización de una pieza moldeada, según la invención, que está configurada en forma de una barra hueca con una entalladura de corredera, en vista isométrica; y
- Fig. 15 un cuarto ejemplo de realización de una pieza moldeada según la invención, representada en corte transversal, junto con una herramienta de conformación representada esquemáticamente para ejecutar un paso de conformación de esta pieza moldeada.

15 **[0031]** Todas las figuras sirven sólo para explicar la invención. En especial las geometrías de la herramienta y/o las proporciones están representadas sólo de manera esquemática.

20 **[0032]** Para una mejor comprensión, las herramientas están separadas en las figuras 5, 6 y 15 y los cortes están representados parcialmente sin rayas.

25 **[0033]** En la figura 1 está representada una sección de una forma de realización de una pieza moldeada, según la invención, configurada en forma de una cremallera 1 en vista isométrica. La cremallera se extiende en una dirección longitudinal 39 y comprende la pared 3 que encierra el eje longitudinal 2 de la cremallera 1 con la configuración de la cavidad 49. En una zona parcial 5 está estampado como elemento moldeado un dentado 6 con los dientes 13. La zona parcial 5 se extiende al menos en la zona del dentado 6. En relación con la dirección tangencial o la dirección circunferencial 4, la zona parcial 5 está delimitada por puntos de debilitamiento 7, 8, 9, 10, 11, 12 que se extienden en dirección circunferencial, separados a una distancia 24 ó 24', a ambos lados del dentado 6. Estos puntos 7-12 de debilitamiento se extienden en dirección longitudinal 39 de la cremallera, o sea, en paralelo al eje longitudinal 2, y tienen una longitud 25 que corresponde aproximadamente a la longitud de la sección dentada 6. Como se puede observar bien en la representación en corte (figuras 6, 12), el espesor de pared de la pared 3 tiene una configuración más delgada en los puntos de debilitamiento 7, 8, 9, 10, 11, 12 en comparación con el espesor de pared inicial o el espesor de pared del entorno. En el ejemplo de realización, los dientes discurren en línea recta y en un ángulo  $\alpha = 90^\circ$  tanto respecto al eje longitudinal 2 como respecto a la dirección de los puntos de debilitamiento 7, 8, 9, 10, 11, 12 (véase figura 10). Sin embargo, la invención comprende también otro tipo de dentados, en los que, por ejemplo, el ángulo de la dirección del diente respecto a la dirección longitudinal 2 se sitúa en el intervalo de 30 a  $90^\circ$ . A este respecto, los dentados pueden estar configurados de cualquier forma, por ejemplo, como dentado helicoidal o como dentado de paso variable.

40 **[0034]** La dirección circunferencial 4 corresponde a la dirección del desarrollo de la línea de doblado de la cremallera 1 (véase figura 6) que corresponde aquí a la línea 52 de deformación principal.

45 **[0035]** En el ejemplo de realización mostrado están configurados puntos 7-12 de debilitamiento en la superficie exterior 15 y en la superficie interior 14. Es posible también prever puntos de debilitamiento sólo en la superficie exterior 15 de la pared 3.

50 **[0036]** En las figuras 9 y 10 está representada la forma de realización de la cremallera 1, según la invención, en corte longitudinal (figura 9) y en una vista en planta desde arriba del dentado (figura 10). En especial por medio de las figuras 9 y 10 se puede observar que en el ejemplo, la zona parcial 5 está delimitada en dirección longitudinal 2 adicionalmente mediante los cantos de retención 37 y los arcos 38 que sirven también como cantos de retención. Como se puede observar en el ejemplo, la delimitación mediante los puntos de debilitamiento y/o cantos de retención no se ha de realizar aquí sin interrupción. Es posible además prever espacios vacíos en las secciones de los puntos de debilitamiento y/o cantos de retención. La delimitación de la zona parcial 5, en la que está dispuesto el dentado 6, en dirección longitudinal aumenta la calidad, pero no es necesaria debido a la dirección del dentado y de los pasos de conformación necesarios en el proceso de fabricación, ya que de este modo se transmite desde el exterior sólo una pequeña parte de las tensiones a la zona parcial 5.

60 **[0037]** Al doblarse la pieza de trabajo en transversal a la dirección longitudinal 2, la mayor parte de las tensiones se transmiten en dirección circunferencial 4 a la pieza de trabajo. Por tanto, los puntos 7-12 de debilitamiento, que delimitan la zona parcial 5 respecto a la dirección circunferencial 4, están previstos para reducir una transmisión de las tensiones a la zona parcial 5. A este respecto, se ha de preferir que la longitud 25 de los puntos 7-12 de debilitamiento, al menos la longitud de la zona parcial 5, corresponda al menos a la longitud del dentado 6, medida en dirección longitudinal 2. A este respecto, es posible también configurar los puntos de debilitamiento 7, 8, 9, 10, 11, 12 con interrupciones a lo largo de su longitud. El punto de debilitamiento está configurado preferentemente como ranura continua estampada, estando en correspondencia su longitud 25 con la longitud de la zona parcial 5 o del dentado 6 en dirección longitudinal 2 o sobresaliendo ésta en ambos lados en hasta 5%. En el caso preferido, la

profundidad 33 de la ranura estampada es 1/4 a 1/3 del espesor de pared de la pared 3 (véase al respecto también la figura 12). En caso de que tanto en la superficie interior 14 como en la superficie exterior 15 de la pared 3 estén previstos estampados como punto de debilitamiento, se puede reducir la profundidad de la ranura. La profundidad 33 es preferentemente al menos 1/6 del espesor de pared de la pared 3. Se deberían evitar las profundidades de estampado mayores que la mitad del espesor de pared. En estos lados longitudinales de la zona parcial 5 es posible también alternativamente el uso de cantos de retención, debiéndose tener en cuenta que las ranuras estampadas representadas en el dibujo, además de actuar como punto de debilitamiento, ya actúan como canto de retención si las ranuras se encuentran en contacto con la herramienta durante la conformación siguiente.

**[0038]** La distancia 24, 24' de las líneas centrales de los puntos de debilitamiento y/o cantos de retención 7, 8, 9, 10, 11, 12 respecto a la salida 32 del dentado 6 en dirección circunferencial 4 es en el caso preferido al menos 1/3 del espesor de pared de la pared 3. En caso de que dos puntos de debilitamiento y/o cantos de retención 7, 8, 9, 10, que discurren en paralelo, estén previstos a cada lado del dentado en la superficie exterior 15 de la pared 3, la distancia 24 desde la salida 32 del diente hasta el primer punto de debilitamiento y/o canto de retención en dirección circunferencial 4 se sitúa en el caso preferido aproximadamente en el intervalo de 1/3 del valor del espesor de pared de la pared 3 hasta el valor total del espesor de pared de la pared 3. La distancia 24' desde la salida 32 del diente hasta el segundo punto de debilitamiento y/o canto de retención en dirección circunferencial 4 se sitúa en el caso preferido aproximadamente en el intervalo de 2/3 del valor del espesor de pared de la pared 3 hasta el valor doble del espesor de pared de la pared 3. En caso de que esté previsto adicionalmente otro punto 11, 12 de debilitamiento en la superficie interior 14 de la pared 3 a ambos lados del dentado, éste se dispone preferentemente en dirección circunferencial 4 entre los dos puntos de debilitamiento y/o cantos de retención 7, 8, 9, 10 dispuestos en el exterior.

**[0039]** En función del espesor de pared 3 y de los pasos de conformación se ha de fijar la cantidad de los puntos de debilitamiento y/o cantos de retención y su posición en la superficie interior 14 o la superficie exterior 15 de la pared 3. A este respecto, se ha de preferir una disposición de cantos de retención sólo en la superficie exterior 15 de la pared 3, ya que sólo durante las primeras etapas de conformación es posible fácilmente lograr un contacto de la herramienta entre el canto de retención y el grabado de la herramienta. En función de la posición de la costura 35 de soldadura en dirección circunferencial puede ser suficiente incluso prever sólo un único punto de debilitamiento y/o canto de retención. Sin embargo, como generalmente la cremallera tiene que soportar esfuerzos muy grandes, el espesor de pared de la pared 3 tendrá que ser, por lo general, relativamente grueso. De manera correspondiente, en la pieza de trabajo se realizan preferentemente en cada lado de la zona parcial tres puntos de debilitamiento, dos en la superficie exterior 15 y uno en la superficie interior 14 de la pared 3 en cada caso. Los dos puntos 7, 8 de debilitamiento en la superficie exterior 15, dispuestos muy juntos en la zona parcial, están diseñados aquí simultáneamente como cantos de retención. La configuración geométrica de los puntos de debilitamiento se ha de realizar preferentemente de modo que no se impida debido a muescas una extracción de la pieza de trabajo después de conformarse el dentado.

**[0040]** Los puntos de debilitamiento y/o cantos de retención, que delimitan la zona parcial 5 en dirección circunferencial 4, podrían discurrir también en ángulo respecto a la dirección longitudinal 39, con preferencia en un ángulo menor que 45° respecto a la dirección longitudinal 39.

**[0041]** El ciclo del procedimiento para la fabricación de la cremallera a partir de una chapa plana 16 está representado a modo de ejemplo en las figuras 2, 3, 4, 5 y 6 con sus pasos principales.

**[0042]** En un primer paso (figura 3), la chapa plana se conforma en una herramienta de conformación, compuesta de un punzón 17 y una matriz 18, en forma de semicasco o en U que comprende dos brazos 19, 20 con dos extremos 21, 22 y una sección 23 de unión que está dispuesta entre los dos brazos 19, 20. En el caso preferido, los dos brazos 19, 20 no están en paralelo entre sí, sino que están orientados de manera que se abren a partir de la sección de unión 23. La pared 3 de la pieza de trabajo comprende después de la conformación una superficie cóncava (= superficie interior 14) y una superficie convexa (= superficie exterior 15). Para mejorar la configuración de una forma final circular de la cremallera 1, los elementos extremos de los dos brazos 19, 20 quedan un poco acodados después de la conformación de tal modo que los planos, sobre los que se encuentran los dos extremos 20, 21 de brazo, se cortan dentro del espacio encerrado parcialmente por la sección 23 de unión y por los brazos 19, 20. A este respecto resulta irrelevante si el acodado de los dos extremos 20, 21 de brazo se realizó en un paso previo de conformación o se integró en este primer paso, como está representado en la figura 3. En la figura 7 está representada la pieza de trabajo después del primer paso de conformación en vista isométrica. La zona parcial 5, en la que se dispone el dentado 6 en los pasos posteriores de conformación, está identificada con líneas discontinuas.

**[0043]** Mediante la orientación de los brazos 19, 20 se garantiza una buena accesibilidad de las herramientas de conformación para las operaciones siguientes de conformación.

**[0044]** La figura 4 muestra un segundo y un tercer paso de conformación para la creación de los puntos 7-12 de debilitamiento y del dentado 6. En el ciclo de procedimiento preferido, el segundo y el tercer paso de conformación agrupados en un paso de conformación se llevan a cabo simultáneamente en una herramienta de conformación. En este paso de conformación se estampan en el componente los puntos de debilitamiento 7, 8, 9, 10 en la superficie exterior de la pared 3 y los puntos 11, 12 de debilitamiento en el lado interior de la pared 3 y el dentado 6 en otra

herramienta de trabajo compuesta del punzón 26 y la matriz 27. La orientación abierta, no paralela, de los dos brazos 19, 20 facilita la entrada del punzón 26 en la superficie interior 14, lo que facilita, por una parte, la formación del dentado y posibilita, por la otra parte, la formación de los puntos 11, 12 de debilitamiento en la superficie interior 14 de la pared 3. En especial el punzón 26 se puede extraer de la pieza de trabajo después de la conformación, sin dañar la superficie interior 14 ni los extremos 21, 22 de brazo. En la matriz 27 están configurados al menos los contornos negativos correspondientes para los puntos de debilitamiento y el dentado 6. En el punzón 26 están configurados los contornos negativos para los puntos de debilitamiento y para la superficie interior en la zona del dentado 6. La superficie interior en la zona del dentado 6 está diseñada aquí desde el punto de vista de la técnica de conformación de manera que el dentado 6 se configura con la mejor calidad posible. Como indicador de calidad se usa aquí en especial la desviación de forma y las tensiones propias en la pieza de trabajo. Ejemplo de esto es el contorno interior en la zona del dentado 6, como aparece representado en la figura 9.

**[0045]** Para configurar al menos un punto 11, 12 de debilitamiento en la superficie interior 14 de la pared 3 (en el ejemplo de realización hay dos puntos 11, 12 de debilitamiento), en el punzón 26 pueden estar previstos elementos moldeados correspondientes, por ejemplo, cantos. Al menos uno de estos elementos moldeados, con preferencia todos, está dispuesto a distancia del dentado, visto en dirección circunferencial, o sea, no se encuentra por debajo de éste.

**[0046]** En la figura 11 está representada la pieza de trabajo conformada en correspondencia con la misma etapa intermedia del ciclo de conformación, como muestra la figura 4, en vista isométrica. Los puntos 7, 9 de debilitamiento delimitan la zona parcial 5, en la que está realizado el dentado 6.

**[0047]** En la figura 8 está representada en vista lateral la pieza de trabajo después de realizarse el segundo y el tercer paso de conformación.

**[0048]** Es posible dividir el segundo y el tercer paso de conformación, agrupados en el ejemplo de realización, en dos o más pasos parciales, en los que primero se conforman los puntos de debilitamiento y a continuación el dentado. Alternativamente se puede realizar primero también el dentado y a continuación el punto de debilitamiento en la pieza de trabajo. Es posible asimismo realizar en un primer paso algunos puntos de debilitamiento y a continuación de esto el dentado y después los puntos restantes de debilitamiento en la pieza de trabajo. Alternativamente se pueden realizar también menos puntos de debilitamiento en la pieza de trabajo. Los puntos de debilitamiento se pueden crear de otro modo que no sea por presión. Así, por ejemplo, los puntos de debilitamiento pueden estar realizados mediante un procedimiento de arrollado o laminación.

**[0049]** En el próximo paso de conformación (figura 5) se cierran los dos brazos 19, 20. Para esto se inserta la pieza de trabajo entre las herramientas 29, 30 de conformación que se cierran de manera correspondiente para la conformación. A este respecto es importante que la matriz superior 29 tenga al menos el contorno negativo del dentado. Durante la conformación se realiza un doblado fácil a lo largo de las líneas 34 de plegado configuradas mediante los puntos de debilitamiento 7, 8, 9, 10, 11, 12 en la pared 3 de la pieza de trabajo. Las tensiones de conformación, que provocan la conformación de los dos brazos, pueden producir de este modo sólo en menor medida una deformación plástica en la zona del dentado 6 o incluso ninguna. Pequeñas cantidades residuales de las tensiones de conformación se apoyan por la fricción en la herramienta 29 de conformación que presenta el contorno negativo del dentado. Así se puede evitar ampliamente otra conformación del dentado.

**[0050]** La figura 6 muestra el último paso de conformación, en el que a los dos brazos 19, 20 se le da la forma definitiva de la cremallera 1. Después de realizarse la conformación, los dos extremos 21, 22 de brazo, exceptuando una posible recuperación elástica pequeña, están en contacto entre sí, lo que se produce casi en toda la superficie debido al acodado configurado preferentemente en el primer paso de conformación. A continuación, los dos extremos 21, 22 de brazo se pueden unir entre sí preferentemente mediante la técnica de soldadura (no representado aquí). Además de juntarse los dos extremos 21, 22 de brazo, en el último paso de conformación se lleva a cabo también la conformación definitiva de los dos brazos 19, 20 en forma de sección circular. También en este paso, las líneas 34 de plegado formadas por los puntos de debilitamiento reducen la entrada de las tensiones de conformación en la zona del dentado. También en este paso está configurado en la matriz superior 31 el contorno negativo del dentado. Además, en la matriz superior 31 y en la matriz inferior 30 está configurado esencialmente el contorno negativo de la cremallera terminada. La limitación radica aquí esencialmente en una desviación eventual del contorno final a fin de soportar recuperaciones elásticas existentes eventualmente y/o excesos de material correspondientes para la realización a continuación de trabajos de mecanizado mecánico en la cremallera.

**[0051]** Es evidente que durante este doblado ya no es posible un contacto fácil de la herramienta en la superficie interior 14 de la pared 3 de la cremallera 1 en la zona del dentado y en el ejemplo de realización mostrado no se lleva a cabo tampoco.

**[0052]** Según la representación en el ejemplo, la superficie del dentado 6 alejada del eje longitudinal 2 se mantiene apoyada en el grabado de la herramienta durante los pasos de conformación que siguen a la realización del dentado 6 hasta el doblado de los extremos 21, 22 de los brazos laterales 19, 20. Sin embargo, por razones del ciclo de fabricación puede resultar necesario no mantener este contacto de la herramienta en todas las etapas

siguientes de conformación. Esto, sin embargo, tiene desventajas y, por tanto, se ha de evitar en lo posible este ciclo de procedimiento, incluso si está comprendido en la invención.

5 **[0053]** Es evidente que los dos pasos de conformación mencionados, que aparecen en las figuras 5 y 6, se pueden agrupar en un único paso de conformación. Éste sería entonces el cuarto paso de conformación o el tercer paso de conformación si el segundo y el tercer paso de conformación mencionados se agrupan en un único paso de conformación, como ya mencionó.

10 **[0054]** La división o agrupación de los pasos de conformación, explicados arriba por separado, se lleva a cabo de acuerdo con las técnicas de planificación de métodos conocidas por el técnico. En este caso, el objetivo es siempre agrupar la mayor cantidad posible de pasos de conformación y ejecutarlos en un paso del proceso en una herramienta.

15 **[0055]** Un ejemplo de un procedimiento según la invención se caracteriza porque comprende al menos los siguientes pasos:

- en un primer paso de fabricación se conforma la chapa plana en una primera herramienta 17, 18 de conformación en forma de semicasco o en U que comprende dos brazos 19, 20 con dos extremos 21, 22, que están unidos entre sí mediante una sección 23 de unión frente a los extremos 21, 22;
- en un segundo paso de conformación se forman uno o varios puntos de debilitamiento 7, 8, 9, 10, 11, 12 y/o cantos de retención que están separados en dirección tangencial 4 de la zona parcial 5 de la pared 3, dispuesta en una zona de la sección 23 de unión, y que discurren en dirección longitudinal 2 al menos a lo largo de una parte de la longitud 25 de la zona parcial 5;
- en un tercer paso de conformación se estampa el dentado 6 en la zona parcial 5 y después
- en uno o varios pasos siguientes de conformación se doblan los extremos 21, 22 de los dos brazos 19, 20 para configurar una cavidad que se extiende en dirección del eje longitudinal.

30 **[0056]** Otro ejemplo de un procedimiento según la invención se caracteriza porque comprende al menos los siguientes pasos:

- en un primer paso de fabricación se conforma la chapa plana en una primera herramienta 17, 18 de conformación en forma de semicasco o en U que comprende dos brazos 19, 20 con dos extremos 21, 22, que están unidos entre sí mediante una sección 23 de unión frente a los extremos 21, 22;
- en un segundo paso de conformación se estampa el dentado 6 en la zona parcial 5 y
- en un tercer paso de conformación se forman uno o varios puntos de debilitamiento 7, 8, 9, 10, 11, 12 y/o cantos de retención que están separados en dirección tangencial 4 de la zona parcial 5 de la pared 3, dispuesta en una zona de la sección 23 de unión, y que discurren en dirección longitudinal 2 al menos a lo largo de una parte de la longitud 25 de la zona parcial 5 y después
- en uno o varios pasos siguientes de conformación se doblan los extremos 21, 22 de los dos brazos 19, 20 para configurar una cavidad que se extiende en dirección del eje longitudinal.

40 **[0057]** La formación del dentado y la creación de los puntos de debilitamiento o cantos de retención se pueden llevar a cabo en este ejemplo de realización de manera conjunta en un único paso de conformación en una herramienta de conformación.

45 **[0058]** Otro ejemplo de un procedimiento según la invención se caracteriza porque comprende al menos los siguientes pasos:

- en un primer paso se realizan uno o varios puntos de debilitamiento 7, 8, 9, 10, 11, 12 y/o cantos de retención que se colocan de manera que delimitan una zona parcial 5 de la chapa plana 16;
- en otro paso de fabricación se conforma la chapa plana en una primera herramienta 17, 18 de conformación en forma de semicasco o en U que comprende dos brazos 19, 20 con dos extremos 21, 22, que están unidos entre sí mediante una sección 23 de unión frente a los extremos 21, 22;
- en otro paso de conformación, que se lleva a cabo antes de configurarse la forma en U, después de configurarse la forma en U o al configurarse la forma en U, se estampa el dentado 6 en la zona parcial 5 y después
- en uno o varios pasos siguientes de conformación se doblan los extremos 21, 22 de los dos brazos 19, 20 para configurar una cavidad que se extiende en dirección del eje longitudinal.

60 **[0059]** Los puntos de debilitamiento están configurados en los ejemplos mostrados en las figuras como ranuras estampadas. Es posible alternativamente diseñar los puntos de debilitamiento como acanaladuras que pueden estar realizadas por arrollado o presión. Asimismo, los puntos de debilitamiento y/o cantos de retención pueden estar creados mediante un procedimiento por arranque de virutas, por ejemplo, fresado. Sin embargo, es posible también diseñar los puntos de debilitamiento como aberturas pasantes. Además, se puede realizar el recocado blando de zonas de la pieza de trabajo para obtener este tipo de punto de debilitamiento.

65 **[0060]** En una forma alternativa de realización de la invención, los puntos de debilitamiento y/o cantos de retención ya se realizan en la pieza de trabajo inicial, o sea, la chapa plana 16. Esto se puede llevar a cabo

fácilmente mediante una operación de estampado a la vez que se cortan las piezas 16 de chapa de un rollo. Incluso es posible realizar los puntos de debilitamiento y/o cantos de retención al laminarse la banda de chapa, a partir de la que se troquelan las piezas 16 de chapa. Por consiguiente, durante los pasos restantes del ciclo de procedimiento no es necesario realizar puntos de debilitamiento y/o cantos de retención adicionales.

5 **[0061]** Una cremallera según la invención puede estar configurada completamente de forma hueca o puede comprender una sección hueca, como aparece representado, por ejemplo, en la figura 1, en la que están colocadas, por ejemplo, soldadas, otras piezas, por ejemplo, macizas, en uno o ambos lados.

10 **[0062]** La sección hueca del dentado puede presentar, además del contorno mostrado de sección transversal esencialmente anular (exceptuando la zona del dentado), otros contornos de sección transversal, por ejemplo, un contorno de sección transversal cuadrado o triangular.

15 **[0063]** Sería posible también prever en la cremallera 1 varias zonas parciales 5 configuradas en distintas posiciones en dirección circunferencial 4 y/o en distintas posiciones en dirección longitudinal 39 en la pared 3 de la cremallera 1, estando delimitadas las zonas parciales 5 en correspondencia con la invención mediante puntos de debilitamiento y/o cantos de retención. A este respecto, las distintas zonas parciales 5 pueden presentar dentados 6 y/u otros elementos moldeados, por ejemplo, superficies funcionales para el apoyo de la cremallera en la pieza de presión del sistema de dirección.

20 **[0064]** Un segundo ejemplo de realización de la invención está representado en la figura 13. La pieza moldeada está configurada aquí en forma de una barra 46, hueca al menos por secciones, que presenta un contorno 40 de leva. La barra 46 se extiende a su vez en una dirección longitudinal 39 y tiene una pared 3 que encierra de forma anular el eje longitudinal 2 de la barra 46, visto en la sección transversal. La dirección circunferencial 4 corresponde a su vez a la dirección del desarrollo de la línea de doblado de la barra 46.

25 **[0065]** El contorno 40 de leva está configurado en una zona parcial 5 de la barra 46 en su superficie exterior 15. Desde el contorno 40 de leva se puede desplazar, por ejemplo, un elemento presionado por la fuerza elástica y no representado en la figura 13 en caso de un desplazamiento de la barra 46 que tiene lugar en dirección longitudinal 39 de la barra (en dirección en ángulo recto respecto al eje longitudinal 2).

30 **[0066]** Visto en dirección circunferencial 4, delante y detrás del contorno 40 de leva se encuentran puntos de debilitamiento que discurren a su vez en dirección longitudinal 39 y de los que sólo son visibles en la figura 13 los puntos 7, 9 de debilitamiento dispuestos en un lado del contorno 40 de leva. Además, delante y detrás del contorno 40 de leva, respecto nuevamente a la dirección longitudinal 39, pueden estar previstos puntos de debilitamiento que se extienden en transversal a la dirección longitudinal 39 y de los que es visible sólo el punto 37 de debilitamiento en la figura 13.

35 **[0067]** Asimismo, en la superficie interior de la pared 3 pueden estar dispuestos a su vez puntos de debilitamiento.

40 **[0068]** Los puntos de debilitamiento y los cantos de retención, que se pueden prever en su lugar o de manera adicional, pueden presentar todas las configuraciones y disposiciones descritas en relación con el primer ejemplo de realización.

45 **[0069]** Por consiguiente, el segundo ejemplo de realización representado esquemáticamente en la figura 13 se diferencia del primer ejemplo de realización sólo por el tipo de elemento moldeado que se encuentra dispuesto en la zona parcial 5.

50 **[0070]** En la figura 14 está representado esquemáticamente un tercer ejemplo de realización de la invención que se diferencia a su vez del primer ejemplo de realización sólo por el tipo del elemento moldeado dispuesto. Éste se forma en el tercer ejemplo de realización mediante una entalladura 41 de corredera configurada en forma de una depresión que sirve para interactuar con un elemento, no representado en la figura 14, que engrana en la entalladura 41 de corredera y que se acciona al desplazarse la barra 47 en su dirección longitudinal 39.

55 **[0071]** La entalladura 41 de corredera podría estar configurada también de manera continua a través de la pared 3, o sea, podría formar un orificio en la pared 3.

60 **[0072]** Un cuarto ejemplo de realización de la invención está representado esquemáticamente en corte transversal en la figura 15. La pieza moldeada 48 tiene a su vez una cavidad interior 49 que, a diferencia de los ejemplos de realización descritos antes, no está cerrada completamente respecto al espacio exterior, sino que presenta un orificio entre los extremos de los brazos 50, 51 de la pieza moldeada 48. La cavidad 49 puede estar abierta también en los extremos de la pieza moldeada 48 en dirección vertical al plano del dibujo.

65 **[0073]** En una zona parcial 5 de la pieza moldeada 48 está configurado un contorno superficial 42 en la superficie exterior 15 de la pared 3 que rodea parcialmente la cavidad 49. Visto en corte transversal en

correspondencia con la figura 15 a través de la pieza moldeada 48, están dispuestos a ambos lados al lado del contorno superficial 42 puntos 7, 8 de debilitamiento de la pared 3. Estos discurren en ángulo recto respecto a la línea 52 de deformación principal en forma de la línea de doblado de la pieza moldeada 48. Los puntos 7, 8 de debilitamiento, que discurren linealmente, podrían formar a su vez también ángulos diferentes a 90° respecto a la línea 52 de doblado, estando situados los ángulos formados por la línea 52 de doblado preferentemente en el intervalo de 45 a 135°.

**[0074]** Visto en dirección en ángulo recto respecto al plano de intersección de la figura 15, delante y detrás del contorno superficial 42 podrían estar dispuestos asimismo puntos de debilitamiento situados, por ejemplo, en paralelo a la línea 52 de doblado.

**[0075]** En la figura 15 está representada esquemáticamente junto con la pieza moldeada 48 una herramienta, con la que se ha ejecutado el último paso de conformación y que comprende las mitades 43, 45 de herramienta. El grabado de la mitad 43 de herramienta contiene la forma negativa del contorno superficial 42. La mitad 43 de herramienta tiene también resaltos 53, 54 que engranan en puntos 7, 8 de debilitamiento configurados en forma de ranura. Por consiguiente, los puntos 7, 8 de debilitamiento representan simultáneamente cantos de retención.

**[0076]** La mitad 45 de herramienta tiene un punzón 44 de apoyo, en el que se apoya la pieza moldeada 48 por su superficie interior 14 con una parte de la zona parcial 5 durante la conformación. La mitad 45 de herramienta comprende además salientes 55, 56 de doblado para doblar los brazos 50, 51 al unirse las mitades 43, 45 de herramienta.

**[0077]** En la figura 15 está representado un caso de aplicación de la solución según la invención, en el que una primera zona 57 del elemento moldeado 42 está sujetado entre los grabados de una mitad superior 43 de herramienta y el punzón 44 de apoyo de una mitad inferior 45 de herramienta hasta finalizar la configuración de la pieza moldeada 48. Sin embargo, una zona marginal 58 del elemento moldeado 42 no se puede sujetar en la superficie interior 34 del elemento moldeado 48 mediante el punzón de apoyo debido a la accesibilidad deficiente. No obstante, mediante la solución según la invención se conforma el elemento moldeado 42 con una gran calidad.

**[0078]** En vez de los puntos 7, 8 de debilitamiento o de manera adicional a estos podría haber también puntos de debilitamiento en la superficie interior 14 de la pieza moldeada 48. En la superficie exterior y/o superficie interior 15, 14 podrían estar dispuestos también más de dos puntos 7, 8 de debilitamiento. En vez de puntos de debilitamiento o de manera adicional a estos podrían estar previstos también cantos de retención reales que no debilitan la pared exterior 3.

**[0079]** Asimismo, la solución según la invención se puede aplicar en componentes con una relación de aspecto muy grande en la zona de la pieza moldeada.

**[0080]** Es evidente que la solución según la invención se puede aplicar también en componentes que presentan varios elementos moldeados.

Leyenda de los signos de referencia:

**[0081]**

- 1 Cremallera
- 2 Eje longitudinal
- 3 Pared
- 4 Dirección circunferencial
- 5 Zona parcial
- 6 Dentado
- 7 Punto de debilitamiento
- 8 Punto de debilitamiento
- 9 Punto de debilitamiento
- 10 Punto de debilitamiento
- 11 Punto de debilitamiento
- 12 Punto de debilitamiento
- 13 Diente
- 14 Superficie interior
- 15 Superficie exterior
- 16 Chapa plana
- 17 Herramienta de conformación, punzón
- 18 Herramienta de conformación, matriz
- 19 Brazo
- 20 Brazo
- 21 Extremo de brazo

	22	Extremo de brazo
	23	Sección de unión
	24	Distancia
	24'	Distancia
5	25	Longitud
	26	Herramienta de conformación, punzón
	27	Herramienta de conformación, matriz
	28	Herramienta de conformación
	29	Herramienta de conformación
10	30	Herramienta de conformación
	31	Herramienta de conformación
	32	Salida de diente
	33	Profundidad de estampado
	34	Línea de plegado
15	35	Costura de soldadura
	36	Línea de plegado
	37	Canto de retención
	38	Arco
	39	Dirección longitudinal
20	40	Contorno de leva
	41	Entalladura de corredera
	42	Contorno superficial
	43	Mitad de herramienta
	44	Punzón de apoyo
25	45	Mitad de herramienta
	46	Barra
	47	Barra
	48	Pieza moldeada
	49	Cavidad
30	50	Brazo
	51	Brazo
	52	Línea de deformación principal, línea de doblado
	53	Resalto
	54	Resalto
35	55	Saliente de doblado
	56	Saliente de doblado
	57	Primera zona
	58	Zona marginal
40	$\alpha$	Ángulo

## REIVINDICACIONES

1. Pieza moldeada que está fabricada a partir de una chapa plana (16), está configurada al menos por secciones de manera hueca y comprende en su zona hueca una pared (3) que rodea al menos parcialmente la cavidad (49) de la pieza moldeada y presenta en al menos una zona parcial (5) un elemento moldeado (6, 40, 41, 42), **caracterizada por que** en dirección de una línea (52) de doblado de la pieza moldeada, a una distancia del elemento moldeado (6, 40, 41, 42), está configurado al menos un punto (7-12) de debilitamiento local y/o canto de retención en la superficie exterior (15) de la pared (3), que se extiende en ángulo recto respecto a la línea (52) de doblado al menos en una parte de la extensión del elemento moldeado (6, 40, 41, 42) y al lado de éste, habiéndose llevado a cabo después de realizarse el elemento moldeado (6, 40, 41, 42) en una zona parcial (5) de la chapa (16) al menos otra conformación de la chapa (16), que representa o comprende un doblado de la pieza moldeada, habiendo contrarrestando el respectivo punto (7-12) de debilitamiento y/o canto de retención realizando otra deformación incontrolada de la pieza moldeada en la zona parcial (5).
2. Pieza moldeada según la reivindicación 1, **caracterizada por que** al menos un punto (7, 8) de debilitamiento o canto de retención está previsto a ambos lados del elemento moldeado (6, 40, 41, 42), visto en una sección transversal en paralelo a la línea (52) de doblado y/o porque al menos un punto de debilitamiento (7, 8, 9, 10, 11, 12) y/o canto de retención está orientado en ángulo recto respecto a la línea (52) de doblado.
3. Pieza moldeada según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** al menos un punto de debilitamiento (7, 8, 9, 10, 11, 12) o canto de retención está creado por estampado en al menos una superficie (14, 15) de la pared (3) y/o porque al menos un punto de debilitamiento (7, 8, 9, 10, 11, 12) o canto de retención está creado mediante una acanaladura arrollada en la pared (3).
4. Pieza moldeada según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** al menos un punto de debilitamiento (7, 8, 9, 10, 11, 12) está dispuesto en la superficie interior (14) de la pared (3).
5. Pieza moldeada según la reivindicación 4, **caracterizada por que** en la superficie exterior (15) de la pared (3), a ambos lados del elemento moldeado (6, 40, 41, 42), están dispuestos respectivamente dos puntos de debilitamiento (7, 8, 9, 10).
6. Pieza moldeada según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el elemento moldeado (6, 40, 41, 42) es un contorno superficial de la pared o una entalladura en la pared (3).
7. Pieza moldeada según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la pieza moldeada se extiende en una dirección longitudinal (39) y la línea (52) de doblado discurre en ángulo recto respecto a la dirección longitudinal (39).
8. Pieza moldeada según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el al menos un punto (7-12) de debilitamiento y/o canto de retención presenta un desarrollo lineal.
9. Procedimiento para la fabricación de una sección hueca de una pieza moldeada o de una pieza moldeada hueca a partir de una chapa plana (16), conformándose la chapa de manera que forma una pared (3) que rodea al menos parcialmente la cavidad (49) de la pieza moldeada y presenta en al menos una zona parcial (5) un elemento moldeado (6, 40, 41, 42), **caracterizado por que** en la chapa (16), en la superficie exterior (15) de la pared (3), se forman uno o varios puntos (7-12) de debilitamiento y/o cantos de retención en dirección de una línea (52) de doblado a distancia del elemento moldeado (6, 40, 41, 42) ya realizado o que se va a realizar, que se extienden en ángulo respecto a la línea (52) de doblado al menos en una parte de la extensión del elemento moldeado (6, 40, 41, 42), ya realizado o que se va a realizar, y al lado de éste, y porque después de realizarse al menos un elemento moldeado en una zona parcial (5) de la chapa (16) se lleva a cabo al menos otra conformación de la chapa (16), que representa o comprende un doblado de la pieza moldeada, contrarrestando el respectivo punto (7-12) de debilitamiento y/o canto de retención realizando otra deformación incontrolada de la pieza moldeada en la zona parcial (5).
10. Procedimiento según la reivindicación 9, **caracterizado por que** uno o varios puntos (7-12) de debilitamiento y/o cantos de retención se forman antes de al menos un paso siguiente de conformación, en el que se le da una forma curvada a la chapa (16) plana o a la chapa con la forma ya curvada se le da otra forma curvada y/o porque uno o varios puntos (7-12) de debilitamiento y/o cantos de retención se forman en la chapa plana.
11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 9 ó 10, **caracterizado por que** durante los pasos de conformación, que siguen a la realización del elemento moldeado (6, 40, 41, 42), el elemento moldeado (6, 40, 41, 42) está apoyado en la matriz de una herramienta de conformación (27, 29, 31, 43, 45) al menos en la superficie exterior (15).
12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 9 a 11, **caracterizado por que** la chapa plana (16) se conforma en una primera herramienta (17, 18) de conformación en forma de semicasco o en U que comprende dos

brazos (19, 20) que están unidos entre sí mediante una sección (23) de unión y presentan respectivamente un extremo (21, 22) alejado de la sección de unión.

- 5 **13.** Procedimiento según la reivindicación 12, **caracterizado por que** a continuación se ejecuta al menos otro paso de conformación, en el que los extremos (21, 22) de los dos brazos (19, 20) se sitúan más cerca uno de otro o se unen y en el que ya está realizado al menos un punto (7-12) de debilitamiento y/o canto de retención.

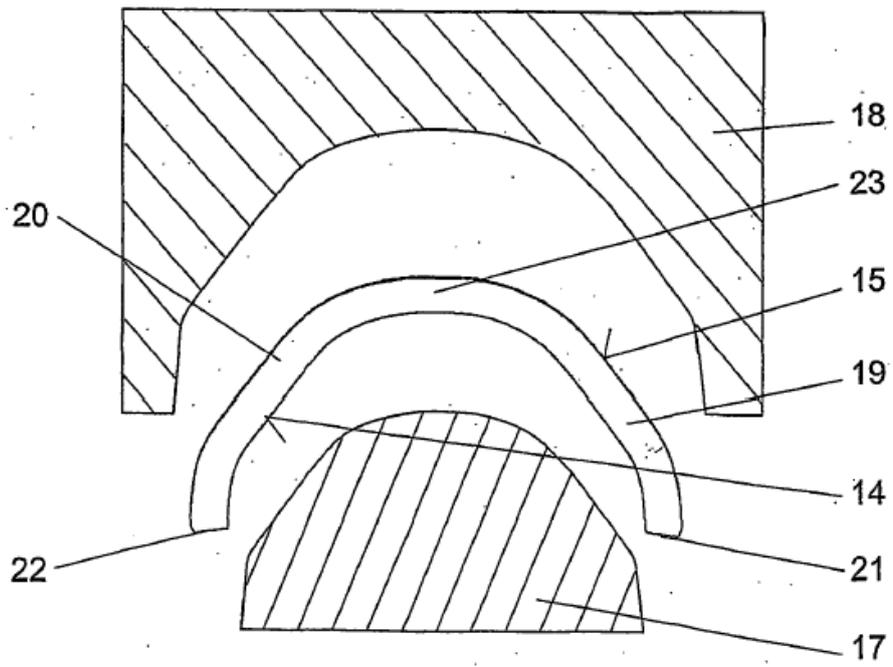
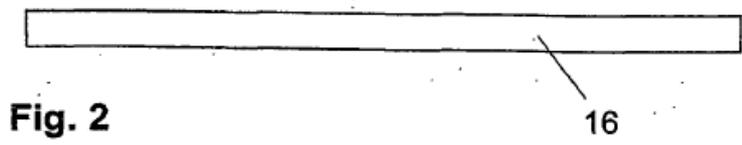
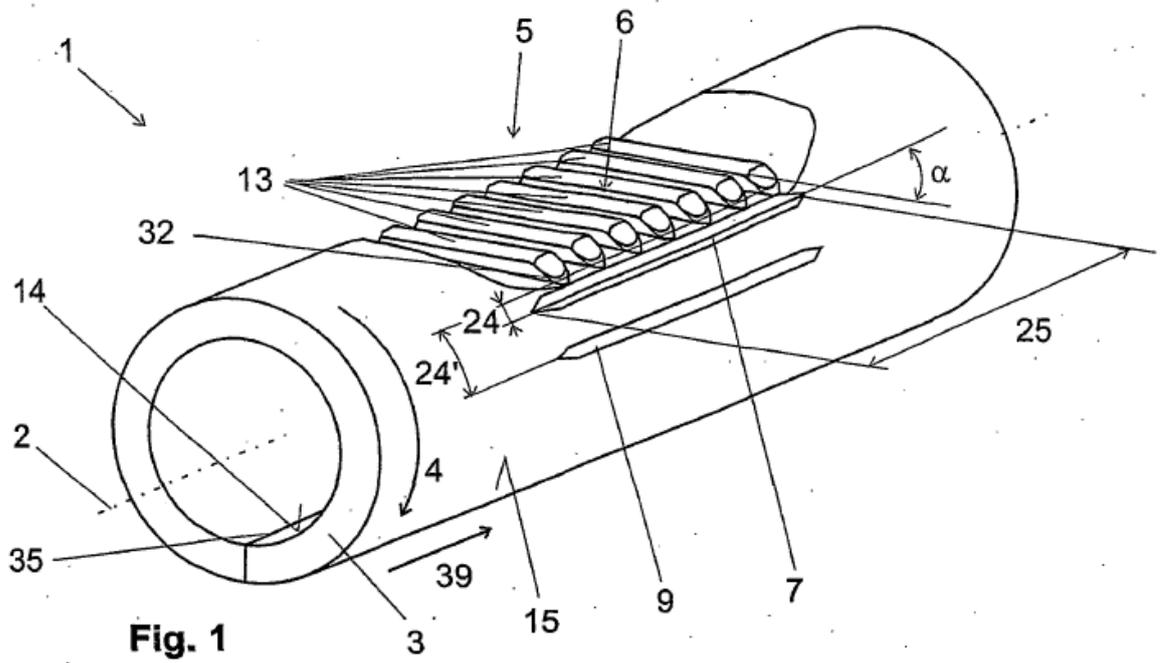
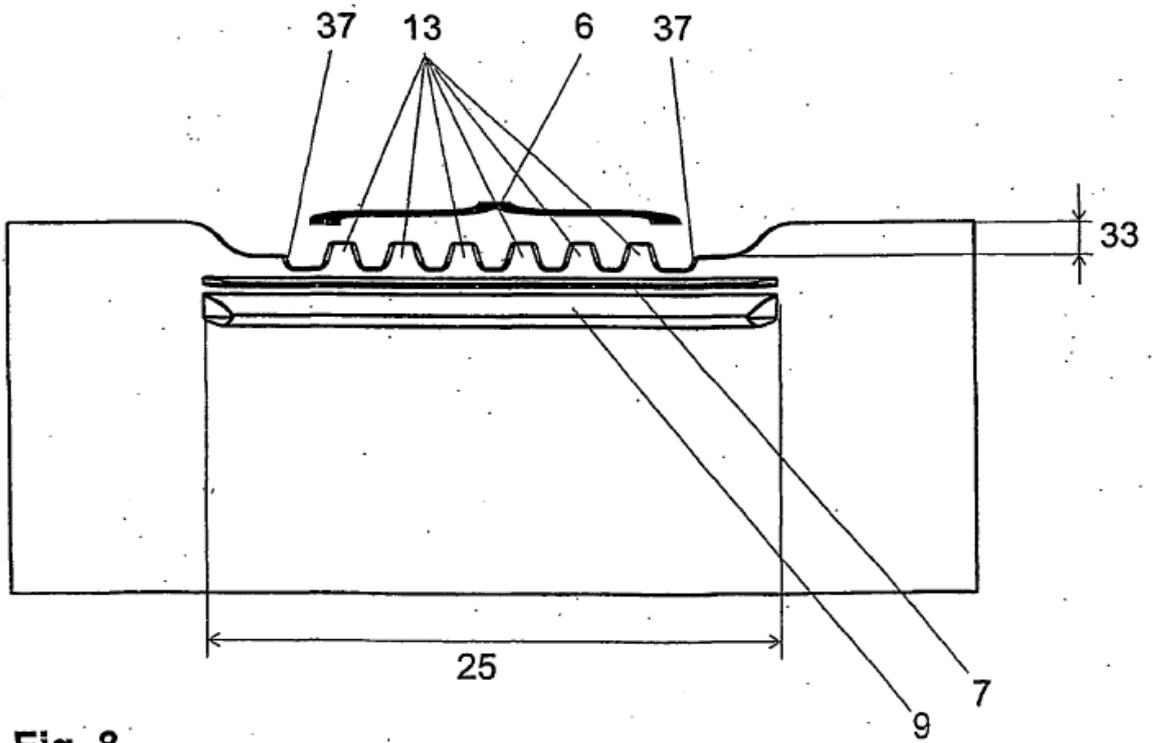
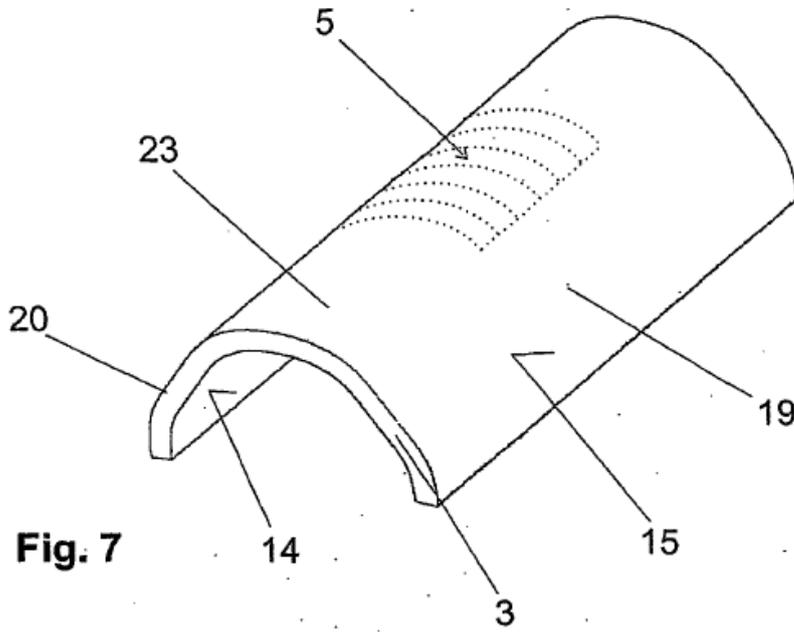


Fig. 3





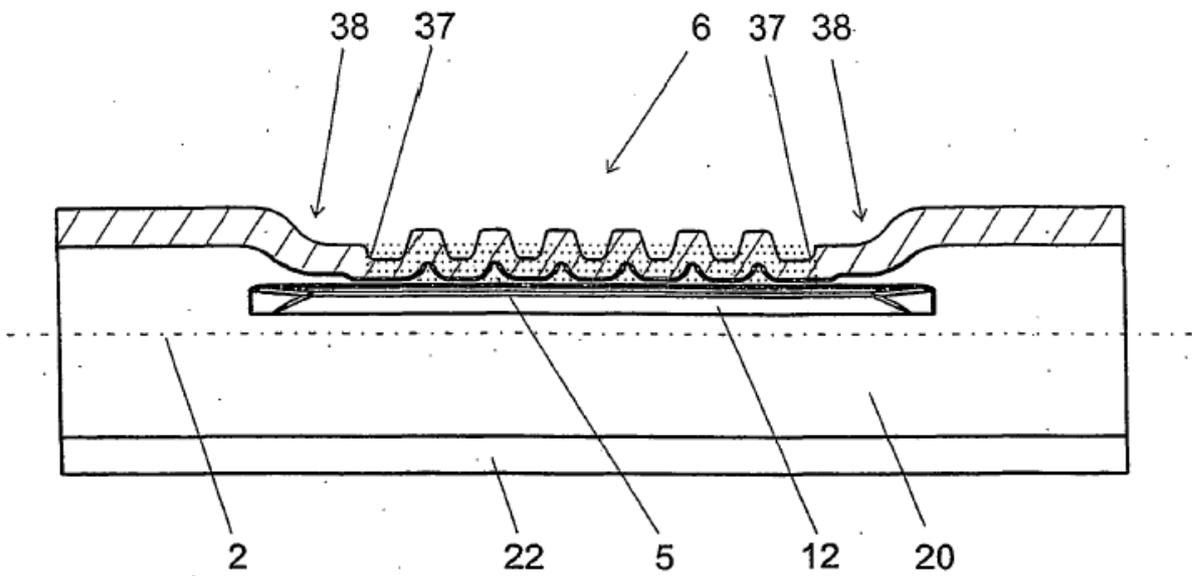


Fig. 9

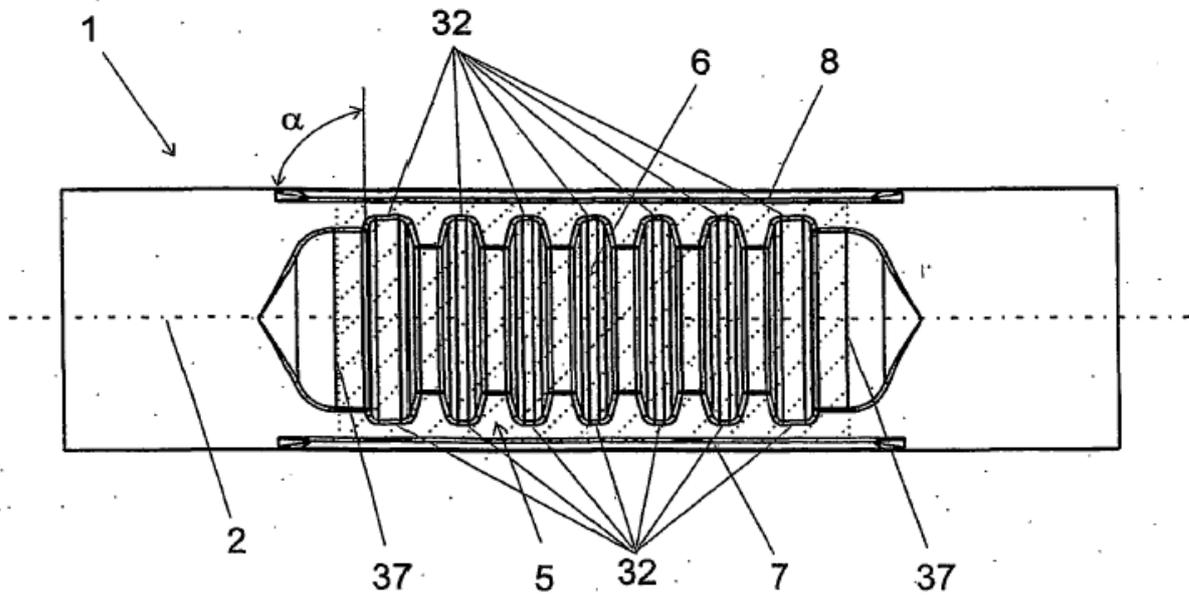
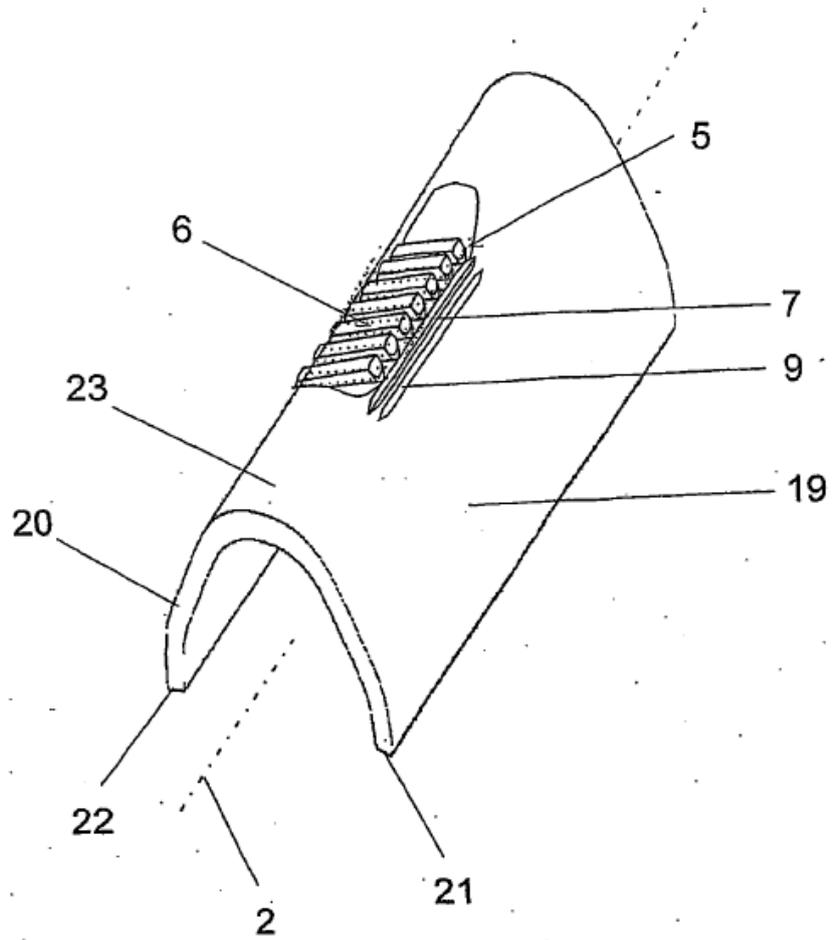
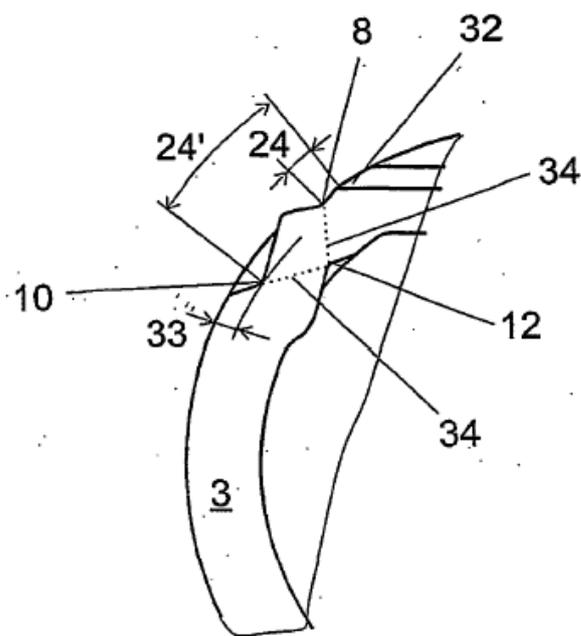


Fig. 10



**Fig. 11**



**Fig. 12**

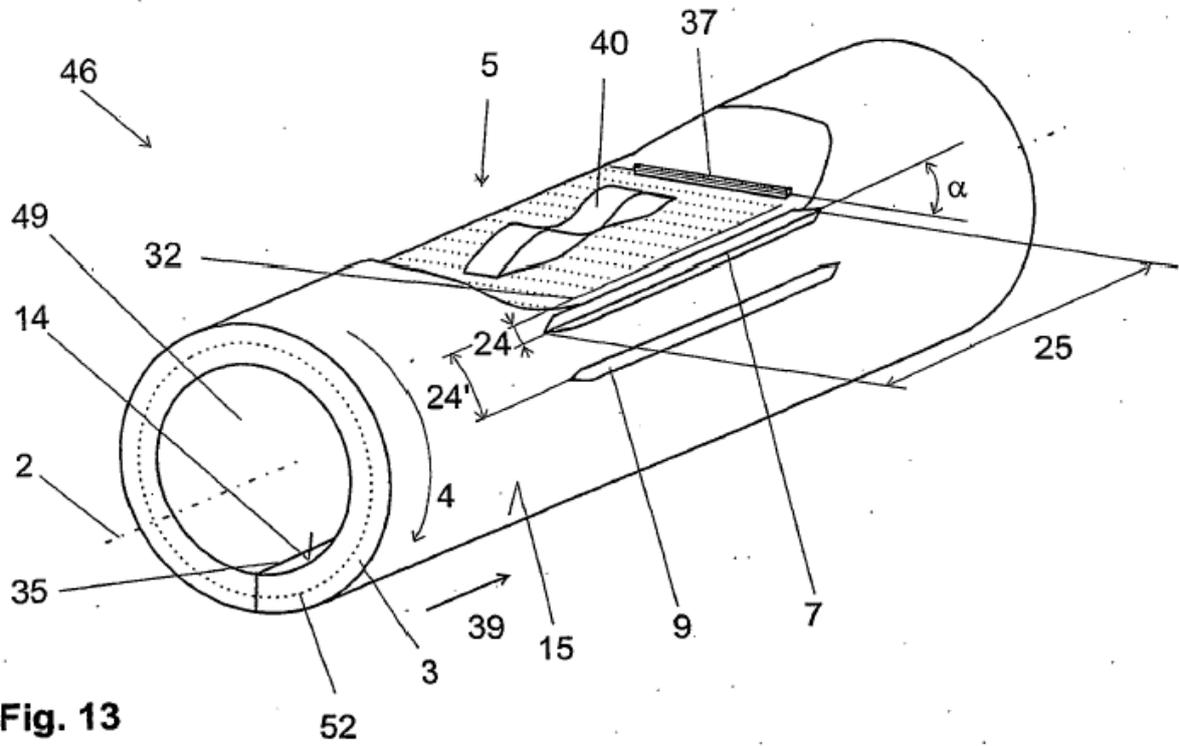


Fig. 13

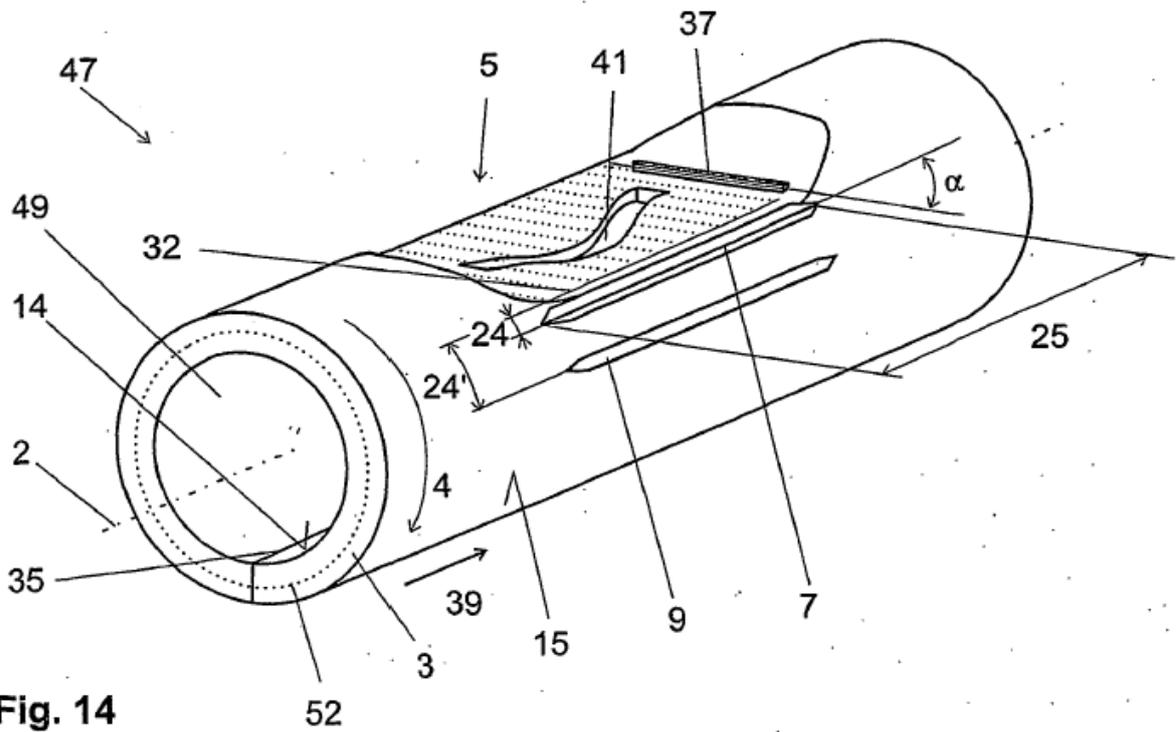


Fig. 14

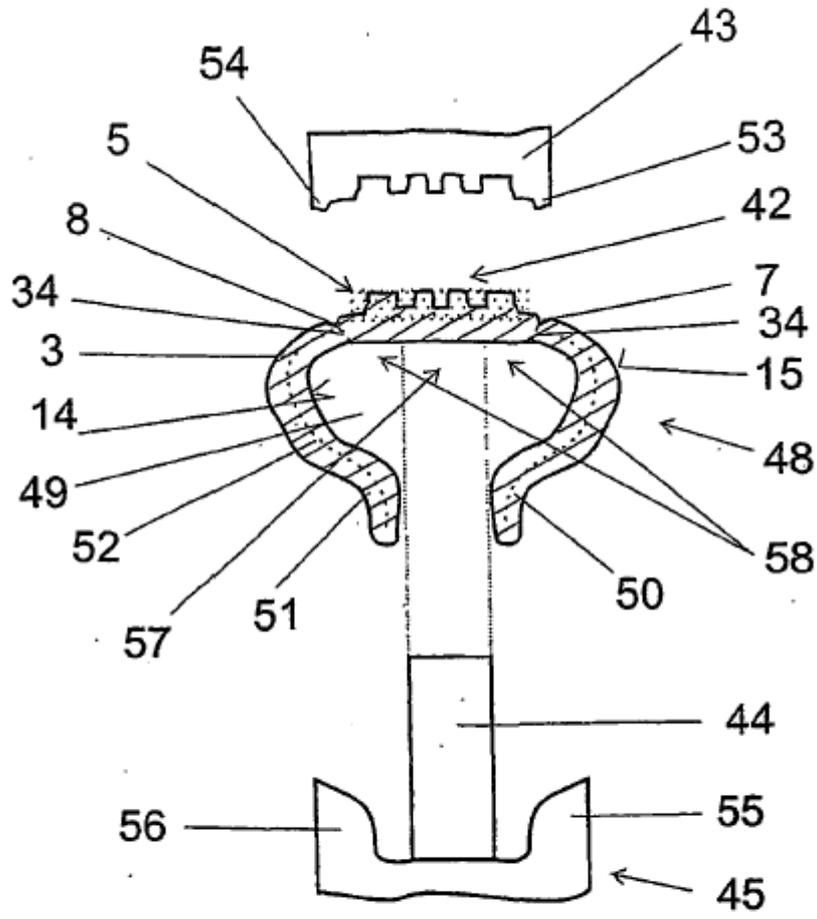


Fig. 15