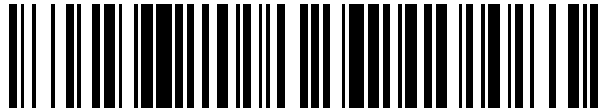


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 563 303**

51 Int. Cl.:

**B21D 28/32** (2006.01)

**B21D 28/36** (2006.01)

**B21D 35/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.02.2015 E 15153777 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.01.2016 EP 2902130**

54 Título: **Herramienta de conformación con troquel de perforación**

30 Prioridad:

**04.02.2014 DE 102014101349**

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

**14.03.2016**

73 Titular/es:

**BENTELER AUTOMOBILTECHNIK GMBH  
(100.0%)  
An der Talle 27-31  
33102 Paderborn, DE**

72 Inventor/es:

**FORTMEIER, GÜNTER**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 563 303 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**

Herramienta de conformación con troquel de perforación

La presente invención se refiere a una herramienta de conformación con troquel de perforación según las características del preámbulo de la reivindicación 1.

5 Del estado de la técnica se conoce la producción de componentes de chapa mediante conformación por compresión. Estos componentes de chapa se utilizan particularmente en la tecnología del automóvil como componentes de la estructura de la carrocería o también como componentes exteriores de carrocerías. Para ello se ponen a disposición materiales metálicos, particularmente materiales de acero, en forma de pletina, colocándose entonces las pletinas en herramientas de conformación por compresión y conformándose mediante correspondiente conformación por compresión. Para ello, una herramienta de conformación por presión presenta una herramienta superior y una herramienta inferior, llevando a cabo la herramienta superior y la herramienta inferior un movimiento vertical y manteniéndose entonces entre la herramienta superior y la herramienta inferior un espacio hueco de molde, el cual le da a la pletina un correspondiente contorno tridimensional.

10 Del estado de la técnica se conoce particularmente la tecnología de conformación en caliente y de temple en prensa, en la que la pletina se calienta antes del calentamiento a más de la temperatura de austenitización, por consiguiente, a más de 850 °C, de manera que se ha producido una austenitización. La pletina se conforma entonces en el estado caliente, dado que en este estado tiene altos grados de libertad de conformación, con en relación, fuerzas de conformación reducidas a aplicar. A continuación de ello, la pletina se enfría o se temple tan rápido, que se produce un cambio de la estructura austenítica a una estructura martensítica y debido a ello pueden ajustarse entonces una rigidez o unas propiedades de dureza claramente mayores. De esta manera se evita un riesgo de formación de grietas retardada o la aparición de microgrietas, como se dan al cortar en duro.

15 Han de llevarse a cabo entre otras, no solo operaciones de conformación, sino también operaciones de perforación o también de corte, antes del endurecimiento, dado que la utilización de las fuerzas para perforar o para cortar, así como el desgaste de las herramientas de perforación o también de corte, son en este caso menores que en el caso de un componente endurecido.

20 En un correspondiente componente tienen que introducirse particularmente escotaduras y agujeros de una manera tal, que puedan establecerse conexiones atornilladas o que también puedan darse pasos de cables. Para producir este tipo de escotaduras en un componente, se conocen del estado de la técnica correspondientes troqueles de perforación. Se conoce por ejemplo, una herramienta de conformación y perforación combinada, del documento DE 10 2008 034 996 B4. En este caso se lleva a cabo con la conformación misma una correspondiente operación de perforación. Las herramientas de compresión alternativas, las cuales son capaces de llevar a cabo operaciones de estampado o de corte, son divulgadas por los documentos DE 43 34 417 A1, DE 103 40 509 A1 y EP 2 583 768 A1.

25 Si se utilizan ahora componentes tridimensionales conformados de manera compleja, o también componentes con grosores de pared diferentes entre sí, entonces se producen en el espacio hueco del molde ocasionalmente contactos no precisos particularmente en la zona del troquel de perforación, entre la herramienta superior y la herramienta inferior, así como en la pletina ya en su mayor parte conformada, que se encuentra entre ellas.

30 Es por tanto tarea de la presente invención, partiendo del estado de la técnica, indicar una herramienta de conformación con la que sea posible llevar a cabo independientemente de los grosores de pared del componente a producir y/o del estado de desgaste de la herramienta de conformación, agujeros con una alta precisión.

35 La tarea mencionada anteriormente se soluciona según la invención con una herramienta de conformación según las características de la reivindicación 1.

Son objeto de las reivindicaciones secundarias variantes de realización ventajosas.

40 La herramienta de conformación para la conformación por compresión de una pletina, presenta una herramienta superior y una herramienta inferior, manteniéndose en caso de la herramienta de conformación cerrada un espacio hueco de molde entre la herramienta superior y la herramienta inferior y proporcionándose un troquel de perforación desplazable en una dirección en relación con la herramienta de conformación, que puede introducirse al menos en el espacio hueco del molde y estando alojado el troquel de perforación elásticamente con al menos un grado de libertad de movimiento, estando orientado el grado de libertad de movimiento transversalmente con respecto a la dirección de movimiento del troquel de perforación. Según la invención, está previsto que el troquel de perforación esté alojado de manera giratoria en una zona de base.

45 Esto significa en el marco de la invención, que el troquel de perforación, por consiguiente el movimiento que se lleva a cabo para perforar, está alojado de manera resistente al desplazamiento, de manera que la fuerza de perforación necesaria para la perforación se transmite en dirección de movimiento esencialmente de manera resistente al empuje. Transversalmente con respecto a la dirección de movimiento hay alojado sin embargo particularmente un extremo o

cabezal de troquel con al menos un grado de libertad de movimiento que se extiende transversalmente con respecto a la dirección de movimiento. Esto se realiza según la invención en cuanto que una zona de base del troquel de perforación está alojada con un cuerpo de rodillo o cilindro o alternativamente con una cabeza esférica respectivamente de manera giratoria. Este alojamiento giratorio transmite de esta manera en dirección de movimiento la fuerza de perforación necesaria esencialmente de manera resistente al empuje y permite al mismo tiempo que el vástago del troquel de perforación y particularmente el cabezal del troquel puedan moverse con al menos un grado de libertad transversalmente con respecto a la dirección de movimiento.

Una variante de realización particularmente preferida es en este caso el alojamiento mediante cabeza esférica, la cual también puede denominarse como alojamiento cardánico. Este permite al cabezal del troquel moverse en dos direcciones de translación respectivamente de manera transversal con respecto a la dirección de movimiento y con ello adoptar cualquier posición en un espacio predeterminado, indicado particularmente en lo sucesivo como espacio envolvente. El cabezal del troquel se mueve como consecuencia en un círculo envolvente.

Además de ello, el troquel de perforación giraría sin embargo, alrededor de su propio eje, lo cual es particularmente no deseado en el caso de extremos de cabezal no redondos. Para ello está previsto según la invención, que se guíe un seguro contra el giro, particularmente en forma de un pasador de seguro contra el giro, a través de la cabeza esférica, cortando particularmente el punto central de la bola de la cabeza esférica, de manera que sobresalgan dos prolongaciones de pasador respectivamente en extremos opuestos de la cabeza esférica. La cabeza esférica misma está alojada entonces en un asiento de bolas, proporcionándose en el asiento de bolas ranuras, que se engranan en las prolongaciones de pasador del pasador de seguro contra el giro. Estas ranuras forman con las prolongaciones de pasador respectivamente un cojinete flotante con un grado de libertad de translación, de manera que el troquel de perforación no puede rotar alrededor de su eje longitudinal, pero el cabezal del troquel puede girar de manera giratoria dentro del círculo envolvente predeterminado. En el caso de una perforación a llevar a cabo, por ejemplo, cuadrada o triangular se asegura de esta manera respectivamente un ajuste correcto de la imagen del agujero debido a que el cabezal del troquel no gira alrededor del eje longitudinal del troquel de perforación, reaccionándose con el troquel de perforación a tolerancias de producción.

El troquel de perforación está alojado particularmente de tal manera de forma elástica, que en el estado de partida o estado de reposo, incluyendo el estado antes del contacto con la chapa a perforar, en una posición de centrado o posición cero. Al entrar en contacto con la chapa, el extremo de la cabeza puede abandonar entonces esta posición de centrado debido al alojamiento giratorio y llevar a cabo la perforación. Tras haberse llevado a cabo la perforación y extraerse el troquel de perforación del agujero producido, éste se devuelve de nuevo a su posición centrada debido al alojamiento elástico. La herramienta de conformación según la invención está configurada particularmente como herramienta de conformación en caliente y de temple en prensa. Si se hace funcionar en lo sucesivo la herramienta de conformación en una producción en serie, entonces la herramienta misma por un lado está sometida a un desgaste abrasivo y/o se dan debido a componentes con grosor de pared diferente, imprecisiones en la zona de contacto entre la herramienta superior y la pletina, así como entre la pletina y la herramienta inferior, particularmente en la zona del troquel de perforación.

Según la invención está previsto ahora, que el troquel de perforación entre al menos parcialmente, particularmente de manera completa en el espacio hueco del molde y de manera muy particularmente preferida, lo atraviese y en este caso lleve a cabo la perforación. El material extraído puede recogerse entonces en una zona opuesta al troquel de perforación o también evacuarse entonces directamente a través de un correspondiente canal de evacuación del recorte perforado. Si se da una imprecisión tal, que al acercarse un troquel de perforación conocido del estado de la técnica pudiese producirse un enganche, entonces está previsto según la invención, que se proporcione al menos otro grado de libertad de movimiento del troquel de perforación, que está dispuesto transversalmente con respecto a la dirección de movimiento del proceso de perforación en sí. Se da de esta manera al troquel de perforación una posibilidad de compensación de tolerancia, de manera que éste aún así lleva a cabo la perforación y al mismo tiempo el mismo no se engancha. El alojamiento elástico se configura de esta manera esencialmente en dirección radial del troquel de perforación. En este caso el troquel de perforación puede estar alojado elásticamente solo en una dirección radial, alternativamente estar alojado elásticamente en dos direcciones radiales opuestas o también estar alojado elásticamente de manera circundante radialmente.

Esta compensación de tolerancia está configurada según la invención particularmente por un alojamiento elástico radial en unión con un canto biselado en el cabezal del troquel del troquel de perforación, así como con un correspondiente canto biselado contrario o canto biselado interior en el agujero de la herramienta opuesta al troquel de perforación, en el que entra el troquel de perforación. Una compensación de tolerancia correspondiente se produce por lo tanto al llevar a cabo el movimiento en dirección de movimiento para perforar, de tal manera que el troquel de perforación atraviesa la pletina y debido al canto biselado se produce un centrado con respecto a la matriz del agujero opuesta. El movimiento de retroceso del troquel de perforación a su posición de partida se produce mediante el alojamiento elástico circundante radialmente. En el marco de la invención también es posible que solo presente un canto biselado el troquel de perforación, o que alternativamente el agujero en el que entra el troquel de perforación en el lado opuesto presente un correspondiente canto biselado interior. Alternativamente, el troquel de

perforación también puede estar configurado de manera que se estreche hacia su extremo libre. El extremo libre está configurado entonces particularmente con su radio exterior más pequeño que un radio interior de una abertura correspondiente, en la que entra el troquel de perforación. Debido a esto también se llevaría a cabo entonces un centrado por cuenta propia en unión con el alojamiento radial.

- 5 Como resultado, pueden llevarse a cabo de esta manera perforaciones en un componente dentro de una herramienta de conformación, independientemente del estado de desgaste de la herramienta de conformación y/o de eventuales imprecisiones del contacto de unión de la pletina dentro del espacio hueco del molde, condicionado particularmente por grosores de pared diferentes entre sí y/o grados de conformación complejos.

10 Otra ventaja esencial es que particularmente el troquel de perforación no solo lleva a cabo un movimiento en dirección de cierre de la herramienta, incluyendo un desarrollo decisivo en dirección vertical, sino que puede llevar a cabo un movimiento de perforación en cualquier ángulo orientado para ello y lleva a cabo particularmente un movimiento de perforación en dirección horizontal. Para ello el troquel de perforación está alojado particularmente sobre un carro, pudiendo ser desplazado el carro preferiblemente por una tercera fuente de accionamiento en relación con la herramienta de conformación. El troquel de perforación está alojado particularmente en la  
15 herramienta superior o en la herramienta inferior, de manera que la fuente de accionamiento desplaza entonces el troquel de perforación relativamente frente a la herramienta superior o frente a la herramienta inferior. La fuente de accionamiento misma está configurada mecánica, eléctrica, hidráulica o también neumáticamente. En el marco de la invención se utiliza particularmente un servoactuador o también un accionamiento hidráulico. También es posible que se proporcione una correspondiente cinemática de desvío, de manera que el troquel de perforación está unido  
20 con el accionamiento de la prensa mismo. Ahora se mueve el carro en dirección del espacio hueco del molde para llevar a cabo el movimiento de perforación, estando fijado el troquel de perforación mismo al carro como prolongación longitudinal.

25 El troquel de perforación está fijado de tal manera al carro, que éste está acoplado con el carro en una zona de base de manera resistente al empuje en la dirección de movimiento. El acoplamiento resistente al empuje se produce particularmente a través de un cilindro o una cabeza esférica, respectivamente según el principio de un alojamiento de deslizamiento. Mediante el cilindro se posibilita que el troquel de perforación lleve a cabo un movimiento de giro al menos a razón de unos pocos grados alrededor del eje del cilindro. Al utilizar una cabeza esférica, el troquel de perforación puede llevar a cabo un movimiento de giro rotativo alrededor de la cabeza esférica.

30 En lo sucesivo el troquel de perforación está configurado como prolongación alargada y alojado de manera elástica radialmente en dirección hacia su extremo del lado de la cabeza. Este alojamiento se produce particularmente mediante anillos de cojinete elásticos, que están desplazados sobre el troquel de perforación y/o que lo rodean radialmente. Los anillos de cojinete mismos son preferiblemente reemplazables, de manera que es posible un correspondiente mantenimiento del troquel de perforación. Los anillos de cojinete están dispuestos preferiblemente en un espacio hueco del carro y asegurados en su posición con un anillo de cierre, por ejemplo, un anillo de sujeción  
35 o una solapa de cierre, contra movimiento axial.

40 Los anillos de cojinete están configurados en el marco de la invención particularmente de un material resistente a la temperatura, de manera que éstos también hacen frente al menos temporalmente a temperaturas por encima de los 200 °C o más. Alternativamente es posible que en el troquel de perforación hayan dispuestos en dirección radial elementos de resorte de ataque, que asumen entonces el alojamiento elástico del troquel de perforación. Los elementos de resorte están configurados particularmente de un material metálico, de manera que estos son estables a la temperatura también frente a temperaturas por encima de los 200 °C, particularmente por encima de 500 °C.

45 El troquel de perforación presenta además de ello, un canto biselado en su cabeza. La zona opuesta de la herramienta de conformación presenta de manera complementaria al canto biselado por lo tanto, particularmente en una zona en la herramienta inferior un canto biselado interior, en caso de que el troquel de perforación esté alojado de manera desplazable relativamente en la herramienta superior. El troquel de perforación entra por lo tanto en el canto biselado interior, así como en la abertura que se encuentra detrás, para llevar a cabo el movimiento de perforación. Para ello se proporciona de manera particularmente preferida una placa perforada reemplazable, denominada en lo sucesivo también como matriz de perforación. En una configuración, el agujero, así como el canto biselado interior pueden estar incorporados directamente en la herramienta o en la superficie del molde. Al llevar a  
50 cabo una producción en serie, puede darse en este caso no obstante, una deformación tal, que la herramienta de conformación aún se encuentre en un estado aceptable, pero el canto biselado interior, así como la abertura que se encuentra detrás requieran una revisión. Para ello la presente invención prevé, que haya dispuesta una placa perforadora en la zona de escotadura y que la placa perforadora sea reemplazable. De esta manera, puede prevenirse por un lado el desgaste y con ello trabajos de soldadura laboriosos en la herramienta inferior durante la  
55 puesta en marcha, pero también puede llevarse a cabo sin embargo, mediante reemplazo de la placa perforada, un ajuste posterior del proceso de perforación con un posicionamiento diferente del agujero.

En el marco de la invención es concebible particularmente al utilizar una herramienta de temple en prensa, que la placa perforada misma esté configurada por su parte refrigerada o de manera que pueda refrigerarse. La placa

perforada está dispuesta por ejemplo, en un correspondiente canal de refrigeración de la herramienta inferior, a modo de cierre o acoplada con éste, de manera que aquí también se permite una evacuación de calor a través de la placa perforada.

5 En el marco de la invención se conforman particularmente pletinas de acero de alta resistencia o incluso de muy alta resistencia dando lugar a un componente de vehículo de motor mediante conformación en caliente y temple en prensa. La perforación en sí se produce particularmente antes del proceso de endurecimiento en sí de la pletina o del componente conformado.

10 Son objeto de la siguiente descripción otras ventajas, características y propiedades de la presente invención. En las figuras esquemáticas se representan variantes de realización preferidas. Éstas sirven para la comprensión sencilla de la invención. Muestran:

La figura 1 una herramienta de conformación según la invención en vista en sección transversal;

Las figuras 2 a) y b) una herramienta de conformación cerrada con troquel de perforación en vista en detalle antes y tras la perforación;

La figura 3 la capacidad de giro del troquel de perforación según la invención;

15 La figura 4 un troquel de perforación según la invención con chapa perforada;

Las figuras 5 a) y b) una correspondiente vista en sección a través de una cabeza esférica con pasadores de centrado en un asiento de bolas con ranuras;

La figura 6 un círculo envolvente del cabezal del troquel resultante y

Las figuras 7 a) a d) diferentes vistas frontales del cabezal de troquel.

20 En las figuras se utilizan para compontes iguales o parecidos, las mismas referencias, también cuando se omite una descripción repetida debido a motivos de simplificación.

La figura 1 muestra una herramienta de conformación 1 según la invención, presentando una herramienta superior 2 y una herramienta inferior 3 en estado abierto. Entre la herramienta superior 2 y la herramienta inferior 3 hay dispuesta una pletina 4. Al llevarse a cabo un movimiento de cierre en dirección vertical 5 resulta entre la herramienta superior 2 y la herramienta inferior 3 un espacio hueco de molde 7, que le da a la pletina 4 la forma deseada. Además de ello, se proporciona en la herramienta superior 2 una disposición de troquel de perforación 6, que está alojada en la dirección de movimiento B de manera móvil con respecto a la herramienta superior 2. La dirección de movimiento B está configurada en este caso esencialmente de manera horizontal, llevándose a cabo por el contrario el movimiento de cierre de la herramienta superior 2 en dirección vertical 5. La disposición de troquel de perforación se aloja de manera móvil en una guía de carro 23, de manera que ésta puede desplazarse en dirección de movimiento B.

Las figuras 2 a) y b) muestran una vista en detalle estando la herramienta de conformación cerrada. En la figura 2 a) la herramienta de conformación 1 está casi completamente cerrada y en la figura 2 b) ésta está completamente cerrada y la disposición de troquel de perforación 6 ha llevado a cabo el movimiento relativo en dirección de movimiento para llevar a cabo la perforación. Puede verse el espacio hueco de molde 7 resultante entre la herramienta superior 2 y la herramienta inferior 3, pudiendo verse bien en la figura 2 b), que pueden darse imprecisiones, por ejemplo, espacios huecos 8 restantes en caso de estar la herramienta de conformación 1 completamente cerrada. Ahora la disposición de troquel de perforación 6 ha llevado a cabo según la figura 2 b) el movimiento de perforación en dirección de movimiento B, y un correspondiente recorte, denominado también como tapón punzonado 9, cae en un espacio de recepción no representado con mayor detalle o también espacio hueco en la herramienta inferior 3, de manera que éste puede evacuarse correspondientemente, por ejemplo, para su reutilización.

Para que pueda llevarse a cabo ahora una perforación precisa, y para que no se produzca en dirección de movimiento B ningún ladeado del troquel de perforación 6, este está alojado elásticamente de manera particular ortogonalmente con respecto a su dirección de movimiento B. Es posible de esta manera, que el troquel de perforación 10 se incorpore en la dirección de movimiento elástica E o también se mueva en el plano de la imagen o hacia el exterior del plano de la imagen, particularmente mediante un centrado por cuenta propia. Si se produjesen ahora imprecisiones en el caso de un contacto o un desgaste mayor de la herramienta superior 2 o herramienta inferior 3, estas imprecisiones pueden compensarse mediante el movimiento elástico del troquel de perforación 10.

50 Según la invención, esto se logra debido a que el troquel de perforación 10, como se muestra en la figura 3, está acoplado de manera resistente al empuje con el carro 11 en dirección de movimiento B de la disposición de troquel de perforación 6. Este acoplamiento resistente al empuje en la zona de base 12 del troquel de perforación 10 se

realiza mediante una cabeza esférica 13 o también un cilindro. De esta manera es posible en el caso de un cilindro, que se lleve a cabo un movimiento de giro S, o en el caso de una cabeza esférica 13 un movimiento de giro S tridimensional al mismo tiempo que el acoplamiento resistente al empuje en dirección de movimiento B. De esta manera el troquel de perforación 10 puede girarse a razón de unos pocos grados en un ángulo  $\alpha$ . En el caso de una cabeza esférica 13 se dispone adicionalmente de manera preferida un pasador de seguro contra el giro 14, de manera que el troquel de perforación 10 no gira alrededor de su eje longitudinal L, sino que solo lleva a cabo el movimiento de giro S.

Para recuperar ahora básicamente una posición de partida tras el movimiento de giro S, el troquel de perforación 10 está alojado elásticamente en dirección radial R en el carro 11 mediante anillos de cojinete 15 elásticos. Los anillos de cojinete 15 elásticos están asegurados por su parte por un anillo de seguridad 16 en dirección axial. El anillo de seguridad 16 presenta además de ello una abertura 17, que puede servir como delimitación, de manera que en un contacto en unión positiva entre el troquel de perforación 10 y la abertura 17, se produce una delimitación del movimiento de giro S en dirección radial R.

Para que se produzca ahora un centrado por cuenta propia, hay configurado en el cabezal del troquel 18 del troquel de perforación 10, un canto biselado 19 circundante.

Según la representación de la figura 4, se produce por lo tanto al llevarse a cabo el movimiento de perforación en dirección de movimiento B y al pasar el troquel de perforación 6 a través del espacio hueco de molde 7, representado aquí sin pletina, una introducción del troquel de perforación 6 en una abertura 20 en el lado opuesto al troquel de perforación 6. Para ello se proporciona preferiblemente una placa perforada 21 reemplazable en la herramienta inferior 3 indicada esquemáticamente, configurándose en la placa perforada 21 o en la entrada de la abertura 20 en la placa perforada 21 un canto biselado interior 22. De esta manera puede llevarse a cabo un movimiento de giro S en dirección radial R al llevarse a cabo el movimiento de perforación en dirección de movimiento B y en la interacción entre el canto biselado 19 y el canto biselado interior 22 se produce un correspondiente centrado por cuenta propia.

Las figuras 5 a) y b) muestran el troquel de perforación 10 o la cabeza esférica 13 en una correspondiente vista en sección. El troquel de perforación 10 presenta para ello una cabeza esférica 13, que se encuentra en la zona de la base 12 del troquel de perforación 10. La cabeza esférica 13 está alojada de manera giratoria o rotativa en un asiento de bolas 24. Opuestas a la cabeza esférica 13 se extienden saliendo lateralmente las prolongaciones de pasador 25 del pasador de seguro contra el giro 14, estando configuradas estas de tal manera, que un eje que las une transcurre a través del punto central M de la cabeza esférica 13. Las prolongaciones de pasador 25 están dispuestas en respectivamente una ranura 26 retrasada frente al asiento de bolas 24. Las ranuras 26 están configuradas de tal manera, que éstas configuran en interacción con las prolongaciones de pasador 25 un cojinete flotante con un grado de libertad axial o de translación. Esto puede verse bien en la figura 5 b), en la que hay configurado un contacto en unión positiva en dirección de movimiento 27, de manera que no es posible un movimiento en dirección de movimiento 27. Un movimiento hacia el plano de la imagen según la figura 5 b) y hacia el exterior de este en dirección 28, representado también en la figura 5 a), representa uno de los grados de libertad del cojinete flotante entre la ranura 26 y la prolongación de pasador 25. La figura 5 b) muestra para ello la sección transversal b-b de la figura 5 a).

El cabezal del troquel 18 puede llevar a cabo particularmente debido a ello un movimiento, que puede verse bien a partir de la figura 6. Según la posición Pos 1, el cabezal del troquel 18 se encuentra en posición de reposo o en posición centrada, de manera que su eje longitudinal L está dispuesto centrado en el centro. Si el cabezal del troquel 18 lleva a cabo ahora el movimiento de giro, esto es posible tanto en la dirección de movimiento X, como también en la dirección de movimiento Y, así como cualquier posición intermedia que resulte de ello. Mediante la abertura 17 del anillo de seguridad 16 se delimita durante el contacto en unión positiva del vástago 29 con una superficie de revestimiento interior 30 de la abertura 17 el movimiento de manera positiva, representado en la figura 5 a). Para la figura 6 se describe el caso de que el vástago 29, así como la abertura 17, estén configurados respectivamente de manera circular. Resulta de esta manera un círculo envolvente 31, que delimita el movimiento exterior del cabezal del troquel 18 y que se representa aquí como círculo de delimitación o círculo envolvente 31 para el espacio de movimiento 32 de un punto central 33, en cuanto que el eje longitudinal L abandona el cabezal del troquel 18. De manera ejemplar se indican las posiciones Pos 2, Pos 3 y Pos 4, pudiendo adoptarse cualquier posición intermedia debido al alojamiento giratorio de la zona de la base 12 en unión con la delimitación mediante la superficie de revestimiento interior 30 de la abertura 17 y estando dispuesto respectivamente el punto central 33 dentro del círculo envolvente 31.

Las figuras 7 a) hasta d) muestran diferentes vistas frontales del cabezal del troquel 18. En el caso de la figura 7 a), éste está configurado de manera cuadrada, particularmente rectangular. En el caso de la figura 7 b), el cabezal del troquel 18 está configurado de manera triangular y en el caso de la figura 7 c), el cabezal del troquel 18 está configurado de manera ovalada y en la figura 7 d) como polígono con vértices que se extienden hacia el interior y

hacia el exterior. El vástago 29 puede presentar entonces también la correspondiente forma de la vista frontal o tener una configuración redonda.

Lista de referencias

- 5            1- Herramienta de conformación
- 2- Herramienta superior
- 3- Herramienta inferior
- 4- Pletina
- 5- Dirección vertical
- 10           6- Disposición de troquel de perforación
- 7- Espacio hueco del molde
- 8- Espacio hueco
- 9- Tapón punzonado
- 10- Troquel de perforación
- 15           11- Carro
- 12- Zona de base de 10
- 13- Cabeza esférica
- 14- Pasador de seguro contra el giro
- 15- Anillo de cojinete elástico
- 16- Anillo de seguridad
- 20           17- Abertura de 16
- 18- Cabezal de troquel
- 19- Canto biselado
- 20- Canto biselado
- 21- Placa perforada
- 25           22- Canto biselado interior
- 23- Guía de carro de 2
- 24- Asiento de bolas
- 25- Prolongación de pasador
- 26- Ranura de 24
- 30           27- Dirección
- 28- Dirección
- 29- Vástago de 10
- 30- Superficie de revestimiento interior de 17
- 31- Círculo envolvente
- 35           32- Espacio de movimiento
- 33- Punto central
  
- B- Dirección de movimiento
- E- Dirección de movimiento elástica
- X- Dirección de movimiento
- 40           Y- Dirección de movimiento
- L- Eje longitudinal
- S- Movimiento de giro
- R- Dirección radial
- $\alpha$ - Ángulo
- 45

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Herramienta de conformación (1) para la conformación por compresión de una pletina (4), presentando una herramienta superior (2) y una herramienta inferior (3), quedando al estar la herramienta de conformación (1) cerrada, un espacio hueco de molde (7) entre la herramienta superior (2) y la herramienta inferior (3) y proporcionándose un troquel de perforación (10) desplazable relativamente frente a la herramienta de conformación (1) en una dirección de movimiento (B), el cual puede introducirse al menos en el espacio hueco de molde (7) y estando alojado el troquel de perforación (10) elásticamente con al menos otro grado de libertad de movimiento, estando orientado el grado de libertad de movimiento transversalmente con respecto a la dirección de movimiento (B), caracterizada por que el troquel de perforación (10) está alojado de manera giratoria en una zona de base (12).
- 10 2. Herramienta de conformación según la reivindicación 1, caracterizada por que el troquel de perforación (10) presenta en su zona de base (12) un cilindro o una cabeza esférica (13) para la configuración del alojamiento giratorio.
- 15 3. Herramienta de conformación según la reivindicación 2, caracterizada por que la cabeza esférica (13) está alojada de manera que tiene movimiento giratorio en un asiento de bolas (24) en un actuador o carro (11) y de manera resistente al empuje en dirección de movimiento (B).
- 20 4. Herramienta de conformación según la reivindicación 3, caracterizada por que en la cabeza esférica (13) hay dispuesto un seguro contra el giro, particularmente un pasador de seguro contra el giro (14).
- 25 5. Herramienta de conformación según la reivindicación 4, caracterizada por que el seguro contra el giro está configurado por prolongaciones de pasador (25) que sobresalen en dos lados opuestos de la cabeza esférica (13), que se enganchan respectivamente en una ranura (26) retrasada frente al asiento de bolas (24) configurando un cojinete flotante con un grado de libertad de traslación.
- 30 6. Herramienta de conformación según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada por que el troquel presenta un cabezal de troquel (18), que presenta una configuración de sección transversal redonda, ovalada o poligonal, particularmente cuadrada.
- 35 7. Herramienta de conformación según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por que está configurada como herramienta de conformación en caliente y de temple en prensa al menos parcialmente refrigerada para pletinas de acero.
- 40 8. Herramienta de conformación según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada por que la herramienta de conformación (1) lleva a cabo un movimiento en dirección vertical (5) y el troquel de perforación (10) lleva a cabo un movimiento que está orientado esencialmente en dirección horizontal u orientado en un ángulo de 45° a 135° con respecto a la dirección vertical (5).
- 45 9. Herramienta de conformación según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada por que el troquel de perforación (6) está fijado a un carro (11) y el carro (11) puede desplazarse de manera relativa frente a la herramienta de conformación (6).
10. Herramienta de conformación según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada por que el troquel de perforación (10) está alojado elásticamente en dirección radial (R).
11. Herramienta de conformación según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizada por que en el troquel de perforación (6) hay dispuestos anillos de cojinete (15) elásticos que lo rodean radialmente.
12. Herramienta de conformación según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizada por que el troquel de perforación (6) presenta en su extremo de cabeza un canto biselado (19) o por que el troquel de perforación (6) está configurado de manera que se estrecha hacia su extremo de cabeza.
13. Herramienta de conformación según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizada por que la herramienta superior (2) o herramienta inferior (3) opuesta al troquel de perforación (6), presenta una matriz de perforación y el troquel de perforación (6) puede introducirse en la matriz de perforación.
14. Herramienta de conformación según la reivindicación 13, caracterizada por que la matriz de perforación presenta una abertura (20), presentando la abertura (20) de la matriz de perforación un canto biselado interior (22).



15. Herramienta de conformación según una de las reivindicaciones 13 o 14, caracterizada por que la matriz de perforación está configurada como placa perforada (21) con una abertura (20).

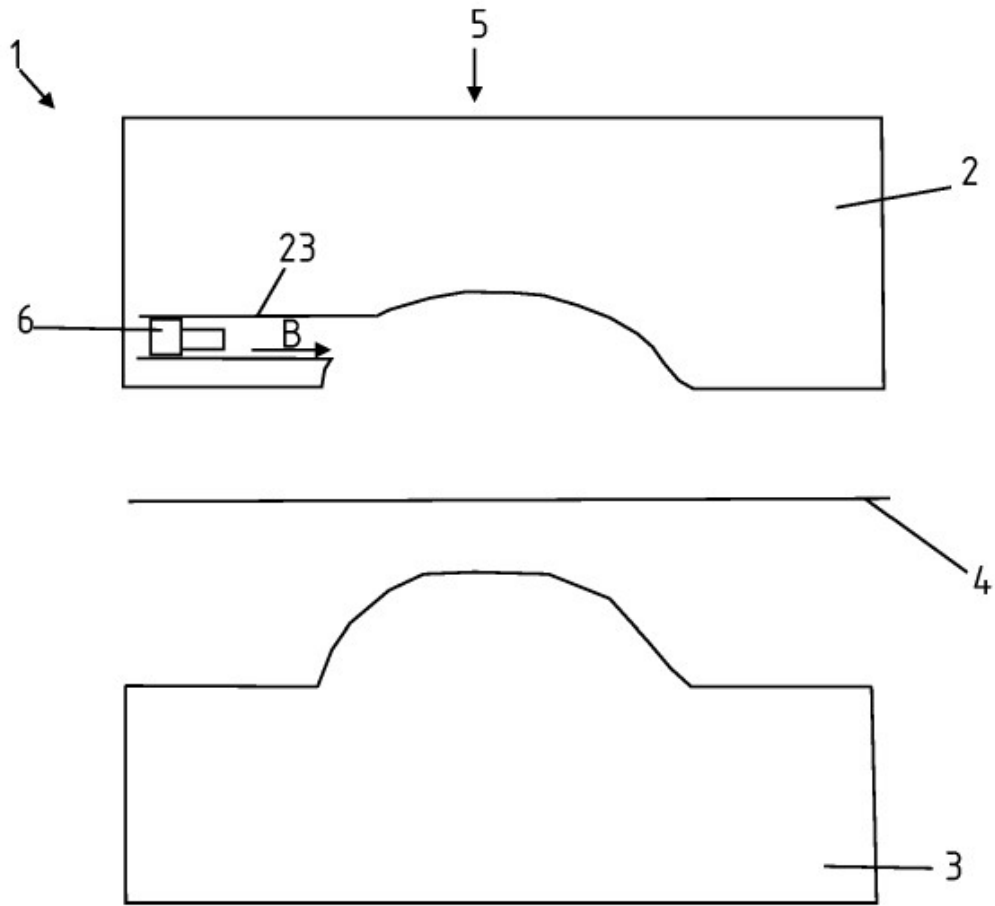


Fig. 1

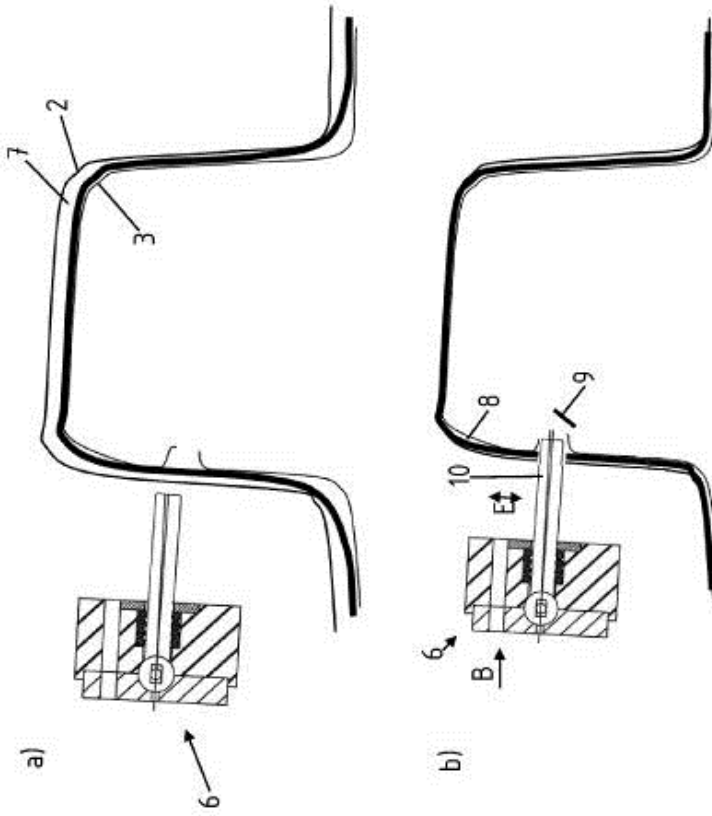
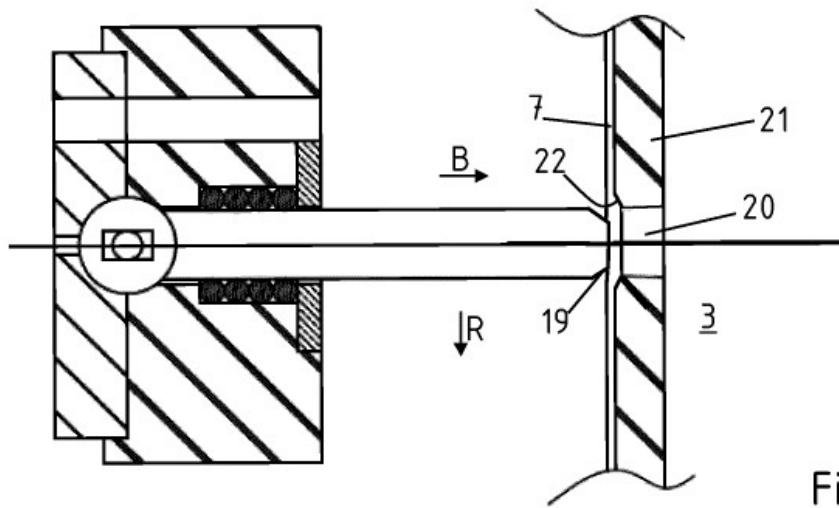
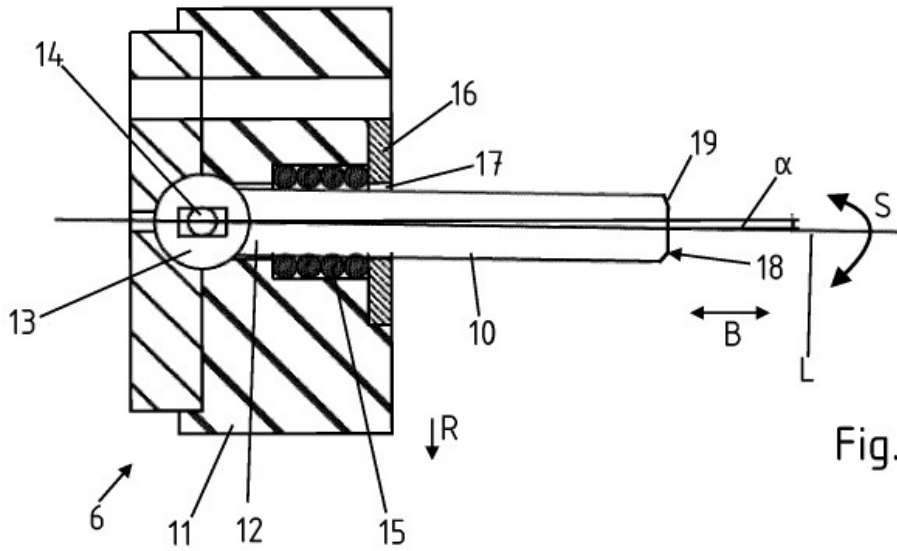
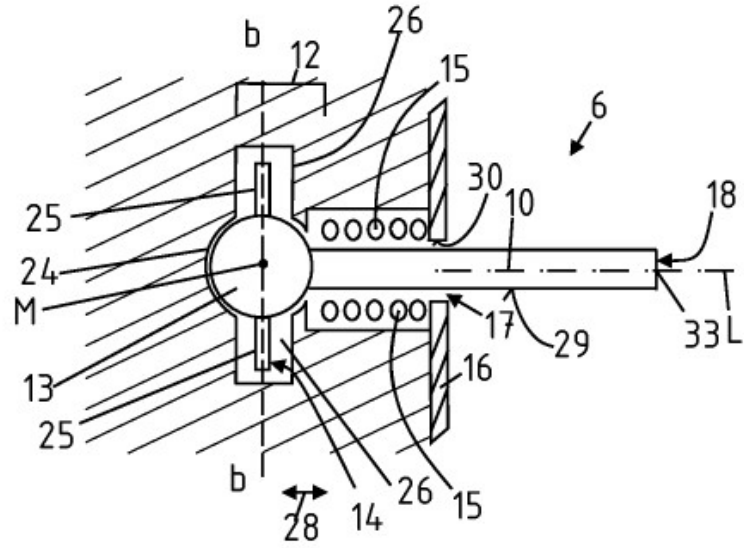


Fig. 2



a)



b)

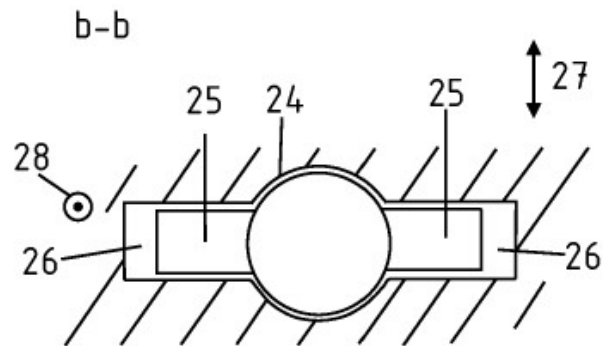


Fig. 5

