

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 552 377**

51 Int. Cl.:

**B21D 5/00** (2006.01)

**B21D 22/02** (2006.01)

**B32B 15/01** (2006.01)

**C21D 1/673** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.08.2010 E 10008035 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.10.2015 EP 2366805**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de elementos conformados templados en prensa**

30 Prioridad:

**12.03.2010 DE 102010011368**

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

**27.11.2015**

73 Titular/es:

**BENTELER AUTOMOBILTECHNIK GMBH  
(100.0%)**

**An der Talle 27-31  
33104 Paderborn, DE**

72 Inventor/es:

**BOHNER, FRIEDRICH;  
BUSCHSIEWEKE, OTTO;  
KAUPMANN, PAUL y  
HUSCHEN, ULRICH**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 552 377 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento para la fabricación de elementos conformados templados en prensa

5 El invento se refiere a un procedimiento para la fabricación de elementos conformados templados en prensa, en especial elementos de carrocería o elementos estructurales de vehículos de motor, a partir de una platina de chapa de acero no templado y conformable en caliente, en el que la platina es transformada en caliente y templada en prensa en un útil de prensa en un elemento conformado y en el que zonas parciales del elemento conformado se tratan con calor después del templado en prensa.

10 Para la reducción del peso total y para disminuir el consumo de carburante de los vehículos de motor se promovió en los últimos años el desarrollo del llamado "New Steel Body". En este concepto de construcción ligera se utilizan aceros de alta resistencia, que en comparación con los aceros convencionales hacen posible una reducción del grueso de la chapa de la carrocería y con ello una reducción del peso total del vehículo. Estos elementos de aceros altamente resistentes para vehículos de motor generalmente se conforman y templan en prensa en caliente.

15 A través del documento WO 2010/112140 se conoce un procedimiento para la fabricación de un elemento de carrocería en el que el elemento atraviesa varias fases de fabricación. En él se calienta nuevamente el elemento al menos parcialmente después de su conformado en caliente para mejorar su capacidad de variación de la forma y/o para reducir su resistencia.

20 A través del documento DE 24 52 486 A1 forma parte del estado de la técnica un procedimiento para la fabricación de un perfil de chapa templado a partir de una platina con un procedimiento de templado en prensa. En él se calienta una platina de un acero templable hasta la temperatura de templado y después se conforma en caliente y se temple a continuación en un útil de prensa, mientras el perfil de chapa permanece en el útil de prensa. Dado que el perfil de chapa se halla aprisionado en el útil de prensa durante el enfriamiento realizado en el transcurso del proceso de templado, se obtiene un producto con una buena exactitud de las dimensiones.

25 El conformado en caliente y el templado es un proceso de trabajo racional debido a la combinación de un proceso de conformado y un proceso de bonificación en un útil. En el marco del documento WO 99/07492 se prevé, que se modifique el procedimiento de templado en prensa descrito más arriba y acodar en el útil de prensa las zonas del lado del borde de orificios prefabricados, de manera, que se formen cuellos. Esto se realiza en el útil de prensa antes del templado. Los orificios en el perfil de chapa deben servir como orificios de paso para tornillos de fijación o análogos.

30 A través del documento DE 197 43 802 C2 se conoce un procedimiento para la fabricación de un elemento conformado metálico para componentes de vehículos de motor, que posee zonas con una mayor ductilidad. En este procedimiento se calienta en primer lugar homogéneamente una platina de chapa de acero hasta una temperatura entre 900 °C y 950 °C antes de transformarla y templearla en un útil de prensa en un elemento conformado. A continuación se llevan zonas parciales del elemento conformado templado en un tiempo inferior a 30 segundos hasta una temperatura entre 600 °C y 900 °C, para incrementar la ductilidad, respectivamente reducir la resistencia de estas zonas. En el procedimiento conocido también se puede realizar el tratamiento parcial con calor en un elemento conformado templado para lo que se fija el elemento conformado sobre un dispositivo de transporte. El tratamiento parcial con calor tiene lugar de manera ventajosa en el marco del documento DE 197 43 802 C2 por medio de un calentamiento inductivo.

40 Para el tratamiento con calor de superficies estrechas, en especial con forma lineal, de elementos conformado no es óptimo el procedimiento conocido. Además, el tratamiento parcial con calor con temperaturas hasta 900 °C puede dar lugar a grandes deformaciones de los elementos así como a un templado renovado del elemento conformado en la zona tratada con calor, ya que la estructura del acero no sólo es revenida, según la composición, a partir de una temperatura de 723 °C, sino que al menos es austenitizada parcialmente. La fijación de los elementos sin deformación sobre el dispositivo de transporte previsto según el invento también es difícil.

45 Los materiales, respectivamente los elementos conformados fabricados con ellos durante el conformado en caliente y el templado en prensa alcanzan durante el conformado resistencias muy elevadas de 700 MPa y más. Con estas resistencias aumenta forzosamente el peligro de una formación retardada de grietas y la posibilidad de un fallo imprevisible de los elementos a consecuencia de la presencia de hidrógeno. El hidrógeno puede ser absorbido durante la fabricación (hidrógeno metalúrgico) o a consecuencia de un tratamiento superficial o durante la corrosión del material.

50 La formación retardada de grietas también se puede producir después de una deformación plástica en la que tenga lugar una activación de la superficie. Así por ejemplo, los cantos recortados (con aristas vivas) de elementos con una resistencia alta y muy alta expuestos a un medio ambiente corrosivo con la presencia de hidrógeno atómico tienden a la fragilización en la zona de los cantos de corte bajo la influencia de las tensiones propias y con ello a una formación retardada de grietas. En los elementos estructurales conformados en caliente y templados en prensa para vehículos de motor, como por ejemplo las columnas B, puede dar lugar una fragilización por hidrógeno de esta clase de los cantos recortados de los elementos a una menor absorción de energía en el caso de un choque.

El invento se basa por ello en el problema de mejorar, partiendo del estado de la técnica, el procedimiento conforme con el género indicado desde el punto de vista de una fabricación racionalizada de elementos conformados templados con formas geométricas más complejas y los procesos de mecanización a realizar en este caso después del proceso de templado en prensa.

5 La solución de este problema reside según el invento en un procedimiento según la reivindicación 1.

Las configuraciones y los perfeccionamientos ventajosos del procedimiento según el invento son objeto de las reivindicaciones 2 a 10 subordinadas.

De acuerdo con el invento se optimizan las propiedades mecánicas de un elemento conformado templado en prensa en una zona con forma lineal estrecha por medio de un tratamiento parcial con calor para configurar de una manera más sencilla y barata las operaciones de plegado y de corte siguientes. Para ello se trata después del proceso de conformado en caliente el elemento conformado totalmente templado a lo largo de una zona lineal, que se corresponda con una línea de plegado, respectivamente de recorte posterior. Para ello se llevan las zonas con forma lineal del elemento conformado durante el tratamiento parcial con calor en un tiempo  $t_w$  inferior o igual ( $\leq$ ) a 30 segundos hasta una temperatura  $T_w$  entre 100 °C y 700 °C. Con ello se reduce la resistencia en la zona con forma lineal y se incrementa la ductilidad. La ductilidad es incrementada en este caso en la zona con forma lineal tratada parcialmente con calor en al menos el 5 % frente a la ductilidad de las zonas del elemento conformado no tratadas parcialmente con calor. En el elemento conformado en caliente y templado en prensa se realiza a continuación a lo largo de la zona con forma lineal de manera optimizada desde el punto de vista del procedimiento y del elemento una operación de plegado o de corte. Los procesos de mecanización se pueden realizar de una manera más racional, barata y con menos desgaste de las máquinas de mecanización.

Además, con el modo de fabricación según el invento se puede actuar contra una formación retardada de grietas en los elementos conformados.

Los parámetros críticos, que favorecen la formación de grietas, son entre otros una acumulación local de átomos de hidrógeno y la aparición de tensiones residuales o internas. De acuerdo con el invento se prevé, por ello, reducir la resistencia de los cantos del elemento, en especial de los cantos de corte del elemento, e incrementar la ductilidad. Con un tratamiento especial con calor definido, especialmente inductivo, a lo largo de la línea de corte a continuación del proceso de conformado en caliente se optimizan localmente las propiedades mecánicas del elemento conformado en caliente totalmente templado a lo largo de los cantos de corte y/o en las zonas del elemento adyacentes a los cantos, de manera, que se minimiza, respectivamente excluye la tendencia a la formación de grietas por fragilización.

Después del conformado en caliente y del templado en prensa posee el elemento conformado una resistencia de tracción de al menos 700 MPa, con preferencia 1.000 MPa hasta 1.500 MPa.

De acuerdo con el invento se optimizan las propiedades mecánicas del elemento conformado templado en prensa en una zona estrecha con forma lineal por medio de un tratamiento parcial con calor para configurar de una manera más sencilla y barata las operaciones de plegado y de corte siguientes. Para ello se trata el elemento completamente templado con calor a lo largo de una zona con forma lineal correspondiente a una línea de plegado, respectivamente una línea de corte posterior después del proceso de conformado en caliente. Con ello se reduce la resistencia en la zona con forma lineal y se incrementa la ductilidad. Esto se realiza con el fin de evitar una formación de grietas inducida por hidrógeno.

El elemento conformado en caliente y templado en prensa se mantiene fijo sujetado en un dispositivo de sujeción durante el tratamiento parcial con calor. El tratamiento parcial con calor tiene lugar dentro del dispositivo de sujeción según una curva de temperatura-tiempo específica para el elemento. Las zonas con forma lineal del elemento conformado son llevadas durante el tratamiento parcial con calor en un tiempo  $t_w$  menor o igual ( $\leq$ ) a 30 segundos a una temperatura  $T_w$  entre 100 °C y 700 °C. Con ello se incrementa la ductilidad localmente en la zona con forma lineal y se reduce la resistencia.

El tratamiento parcial con calor tiene lugar de una manera especialmente ventajosa inductivamente. También es posible y racional la utilización de rayos infrarrojos para el tratamiento parcial con calor.

El calentamiento inductivo hace posible el tratamiento de zonas con forma lineal muy estrechas del elemento. Se crea una zona de transición muy pequeña y estrecha entre las zonas del elemento con una resistencia y una dureza altas y las zonas del elemento con una resistencia, respectivamente dureza menores.

También es ventajoso, que después del tratamiento con calor no se produzcan deformaciones del elemento o que estas sean sólo muy pequeñas y se halen de manera fiable dentro de las tolerancias admisibles de las dimensiones. En relación con ello también es importante, que el elemento conformado se mantenga fijado según el invento en el dispositivo de sujeción hasta que la temperatura  $T_B$  haya descendido hasta el valor no crítico para una deformación del elemento. El dispositivo de sujeción con dispositivo de calefacción integrado, en especial un inductor integrado, es con ello un aspecto esencial del invento.

- Además, según el invento es posible, que el elemento conformado sea mantenido en el dispositivo de sujeción al menos por zonas bajo un tensado elástico mientras se somete al tratamiento parcial con calor. Con ello puede tener lugar un conformado adicional de la forma geométrica nominal. De esta manera se puede influir de modo definido por medio de la superposición de las fuerzas de flexión, respectivamente de tracción y de compresión y de las tensiones provocadas por el calor en las propiedades del elemento en la zona del tratamiento con calor.
- Otra configuración ventajosa del invento reside en el hecho de que la fijación del elemento conformado en el dispositivo de sujeción se realice teniendo en cuenta las variaciones de la forma geométrica del elemento conformado a consecuencia del tratamiento con calor, de manera, que el elemento conformado adopte después del tratamiento con calor y/o de su extracción del dispositivo de sujeción su forma geométrica nominal. Por lo tanto, el contorno del dispositivo de sujeción no tiene que corresponder forzosamente a la forma geométrica nominal, respectivamente final del elemento conformado. De acuerdo con el invento se tienen en cuenta las variaciones geométricas del elemento conformado a consecuencia del tratamiento parcial con calor y se aprovechan de manera definida en la configuración del elemento conformado y de la creación de las zonas con forma lineal modificadas en la estructura del material.
- Como ya se mencionó, se lleva el elemento conformado templado en el dispositivo de sujeción en un tiempo inferior a 30 segundos parcialmente hasta una temperatura entre 100 °C y 700 °C. En la práctica se aspira a que el calentamiento parcial tenga lugar en un tiempo inferior a 10 segundos, con preferencia de 2 segundos. Para la práctica también es importante la temperatura del tratamiento con calor reducida según el invento por debajo de 700 °C. Con ello se puede evitar un renovado templado de la zona del elemento tratado con calor.
- Según el invento se prevé, además, que el elemento conformado se provea de un recubrimiento superficial. El recubrimiento superficial puede ser aplicado al elemento conformado antes o después del tratamiento parcial con calor.
- En el marco del invento también es posible, que una platina previamente recubierta se utilice como material de partida para la fabricación de elementos conformados templados en prensa. Para ello se presta en especial la utilización de platinas aluminizadas a fuego. También es posible un recubrimiento previo con una aleación de aluminio-silicio o una aleación de cinc, respectivamente de aluminio-cinc. La aplicación de una protección contra corrosión ya tiene lugar antes del conformado en caliente y del templado en prensa sobre la platina de acero utilizada como material de partida. De acuerdo con el invento se utiliza en este caso una protección contra corrosión sobre la base de una aleación de metales ligeros.
- El invento se describe en lo que sigue por medio del dibujo. En él muestran:
- La figura 1, en una representación en perspectiva un inductor para el calentamiento inductivo del elemento.
- La figura 2, igualmente en una representación en perspectiva un dispositivo de sujeción con inductor integrado.
- La figura 3, el detalle A de la figura 2 en una representación ampliada.
- La figura 4, otra vista de un detalle del dispositivo de sujeción con la representación de la disposición del inductor.
- La figura 5a, en una representación esquemática un detalle de un elemento conformado.
- La figura 5b, el ala lateral derecho del elemento conformado según la figura 5a con canto longitudinal acodado.
- La figura 5c, el ala lateral derecho del elemento conformado según la figura 5a con canto longitudinal recortado.
- Para el tratamiento parcial con calor en el marco del procedimiento según el invento para la fabricación de elementos conformados templados en prensa se utiliza un inductor 1, como el que se representa en la figura 1.
- El inductor 1 comprende un tubo 2 de cobre cuadrangular y estrecho, que en los tres lados alejados de la superficie del elemento a tratar está rodeado de chapas 3, 4 de concentración. En la forma de ejecución práctica posee el tubo 2 cuadrangular de cobre por ejemplo un ancho de 4 milímetros y una altura de 8 milímetros. Las chapas 3, 4 de concentración se extienden sobre toda la longitud del tubo 2 cuadrangular de cobre y poseen un grueso de 4 milímetros. Se aprecia, que el inductor 1 posee en comparación con su ancho una extensión longitudinal varias veces mayor y que en el transcurso de su extensión longitudinal posee varias curvaturas. La forma geométrica del contorno y de la curvatura está adaptada al tratamiento parcial con calor a realizar según el invento en un elemento 5 conformado en caliente y templado en prensa a lo largo de una zona B con forma lineal (véanse las figuras 5a y 5b). La zona con forma lineal equivale a la forma de una línea de plegado o de recorte del elemento 5 conformado.
- Las figuras 2 a 3 muestran el inductor 1 integrado en un dispositivo 6 de sujeción. El dispositivo 6 de sujeción comprende como componente esencial un útil 7 superior y un útil 8 inferior. El útil 7 superior y el útil 8 inferior son de un metal ligero, con preferencia aluminio o una aleación de aluminio. El aluminio, respectivamente las aleaciones de aluminio tienen la ventaja de que el material es un buen conductor del calor.

Para la fabricación de un elemento 5 conformado templado en prensa con una forma compleja, como un elemento de carrocería o estructural de vehículos de motor, se utiliza una platina de chapa de acero no templada y conformable en caliente. La platina es calentada hasta una temperatura superior a la temperatura de austenización y se transforma en caliente en un útil de prensa en el elemento 5 conformado y se temple en prensa fijado en el útil de prensa. El elemento 5 conformado posee entonces una resistencia de tracción de al menos 700 MPa, hallándose la resistencia de tracción en especial en un margen entre 1.000 MPa y 1.500 MPa. El elemento 5 conformado fabricado de esta manera y templado en prensa es extraído del útil de prensa y zonas B parciales del elemento 5 conformado son sometidas a un tratamiento con calor definido y estrechamente limitado localmente. En el dispositivo 6 de sujeción se aloja y fija el elemento 5 conformado en caliente y templado en prensa de una manera totalmente cinemática de forma o por medio de superficies 9, 10 de asiento con forma lineal, como se puede ver en la figura 3. Las superficies de asiento se extienden en ambos lados a lo largo del contorno del elemento en correspondencia con el trazado de la zona B con forma lineal, respectivamente del inductor 1, es decir las líneas de plegado y de recorte. En el ejemplo de ejecución aquí representado se integra el inductor 1 en un orificio 11 alargado en el dispositivo 6 de sujeción. La integración del inductor 1 tiene lugar con preferencia en el útil 8 inferior. En el interior del dispositivo 6 de sujeción se dispone el inductor con su tubo 2 cuadrangular de cobre y con las chapas 3, 4 de concentración circundantes de tal modo, que en toda su longitud posea una separación exacta y constante con relación a la superficie del elemento 5 conformado. La separación es con preferencia de 2 milímetros.

El elemento 5 conformado alojado y fijado en el dispositivo 6 de sujeción es sometido a un tratamiento parcial con calor a lo largo de la zona B con forma lineal. El tratamiento parcial con calor se realiza de manera inductiva por medio del inductor 1. El elemento 5 conformado y templado es llevado parcialmente en un tiempo inferior a 30 segundos, con preferencia 2 segundos, en la zona B con forma lineal a una temperatura entre 100 °C y 700 °C. Con este tratamiento parcial con calor se incrementa localmente la ductilidad en la zona con forma lineal y se reduce la resistencia. El dispositivo 6 de sujeción mantiene la forma del elemento 5 conformado calentado por inducción, en general como máximo 30 segundos, hasta que la temperatura  $T_B$  haya descendido hasta un valor no crítico para la deformación del elemento.

El calentamiento parcial y la modificación del material ligada a él puede ser realizado de manera muy precisa y definida en zonas muy pequeñas, respectivamente poco anchas, pero relativamente largas, estrechas y con forma lineal con transiciones estrechamente limitadas. Con el tratamiento parcial ulterior con calor se pueden evitar los inconvenientes de una fragilización por hidrógeno, en especial la formación de grietas inducida por el hidrógeno. La acumulación local de átomos de hidrógeno y la aparición de tensiones residuales o internas se reduce con el tratamiento ulterior con calor a un valor no perjudicial.

En las figuras 5a y 5b así como 5c se representa esquemáticamente un elemento 5 conformado en caliente y templado en prensa. La figura 5a muestra el elemento 5 conformado tridimensionalmente después del tratamiento parcial con calor realizado según el invento en el que una zona B con forma lineal ha sido modificada en sus propiedades de material. En la zona B con forma lineal se incrementó por medio de la influencia definida del calor con una temperatura entre 100 °C y 700 °C en un tiempo  $t_w \leq 30$  segundos la ductilidad y ligado a ello también se redujo la resistencia.

Después del tratamiento parcial con calor en el dispositivo 6 de sujeción se realiza en el elemento 5 conformado a lo largo de la zona B con forma lineal una operación de plegado o una operación de corte. En la figura 5b se representa el ala 12 derecha del elemento 5 conformado con su canto 13 longitudinal plegado. La zona B con forma lineal dúctil y con resistencia reducida se extiende en el extremo 14 exterior libre del ala 12 plegada a lo largo de la zona de curvatura del canto longitudinal sobre la longitud del elemento 5 conformado.

En la figura 5c se representa el ala 12 derecha del elemento 5 conformado con su canto 15 de recorte del elemento conformado. La zona B con forma lineal dúctil y con resistencia reducida se extiende en el canto 15 exterior de recorte sobre la longitud del elemento 5 conformado. La operación de corte se realizó dentro de la zona B con forma lineal. Además, se plegó el ala 12 en la zona B.

Con preferencia se provee el elemento 5 conformado con un recubrimiento superficial, pudiendo ser realizado un recubrimiento superficial fundamentalmente después del tratamiento parcial con calor y de las operaciones de plegado y de corte siguientes.

En el marco del invento también es posible, que como material de partida para la fabricación de un elemento 5 conformado templado en prensa se utilice una platina previamente recubierta. El tratamiento parcial con calor de zonas con forma lineal según el invento se realiza entonces, como se describió más arriba, en el elemento conformado templado en prensa fabricado a partir de la platina previamente recubierta.

También es posible, que el elemento 5 conformado se mantenga en el dispositivo 6 de sujeción durante el tratamiento parcial con calor al menos por zonas bajo una tensión elástica. La fijación del elemento 5 conformado en el dispositivo 6 de sujeción puede tener lugar en este caso teniendo en especial en cuenta las variaciones de la forma geométrica de elemento 5 conformado a consecuencia del tratamiento con calor, de manera, que el elemento 5 conformado posea después del tratamiento con calor y/o después de la extracción del dispositivo 6 de sujeción su forma geométrica nominal.

**SÍMBOLOS DE REFERENCIA**

	1	Inductor
	2	Tubo cuadrangular de cobre
	3	Chapas de concentración
5	4	Chapa de concentración
	5	Elemento conformado
	6	Dispositivo de sujeción
	7	Útil superior
	8	Útil inferior
10	9	Superficie de asiento
	10	Superficie de asiento
	11	Orificio alargado
	12	Ala de 5
	13	Canto longitudinal de 12
15	14	Extremo libre de 12
	15	Canto de recorte del elemento conformado
	B	Zona con forma lineal
	$t_w$	Tiempo del tratamiento parcial con calor
20	$T_w$	Temperatura del tratamiento parcial con calor
	$T_B$	Temperatura enfriada del elemento conformado

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para la fabricación de elementos conformados templados en prensa a partir de una platina de chapa de acero no templado conformable en caliente, siendo conformado el elemento (5) conformado en caliente y templado en prensa en un útil de prensa y en el que zonas parciales del elemento (5) conformado se tratan con calor después del templado en prensa, caracterizado porque el tratamiento parcial con calor se realiza a lo largo de una zona (B) con forma lineal en el elemento (5) conformado, que se corresponde con una línea de plegado o de recorte, en el que las zonas (B) con forma lineal son llevadas durante el tratamiento parcial con calor en un tiempo ( $t_w$ ) inferior o igual a 30 segundos hasta una temperatura ( $T_w$ ) entre 100 °C y 700 °C y se incrementa la ductilidad en la zona (B) con forma lineal con relación a las zonas adyacentes del elemento (5) conformado en al menos un 5 % y después del tratamiento con calor tiene lugar en el elemento (5) conformado una operación de plegado o de corte a lo largo de la zona (B) con forma lineal.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento (5) conformado posee después del templado en prensa una resistencia de tracción de al menos 700 MPa.
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque el tratamiento parcial con calor tiene lugar inductivamente.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el tratamiento parcial con calor tiene lugar por medio de radiadores infrarrojos.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el elemento (5) conformado es sujetado durante el tratamiento parcial con calor en un dispositivo (6) de sujeción.
6. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado porque el elemento (5) conformado se mantiene fijado en el dispositivo (6) de sujeción hasta que la temperatura ( $T_B$ ) del elemento haya descendido hasta una temperatura no crítica para la deformación del elemento.
7. Procedimiento según la reivindicación 5 ó 6, caracterizado porque el elemento (5) conformado es mantenido en el dispositivo (6) de sujeción al menos por zonas bajo una tensión elástica.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 5 a 7, caracterizado porque la fijación del elemento (5) conformado en el dispositivo (6) de sujeción tiene lugar teniendo en cuenta las variaciones de la forma geométrica del elemento (5) conformado, que se producen a consecuencia del tratamiento con calor y porque el elemento (5) conformado posee después del tratamiento con calor y/o después de su extracción del dispositivo (6) de sujeción su forma geométrica nominal.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque el elemento (5) conformado se provee de un recubrimiento superficial.
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque para la fabricación del elemento (5) conformado templado en prensa se utiliza como material de partida una platina previamente recubierta.

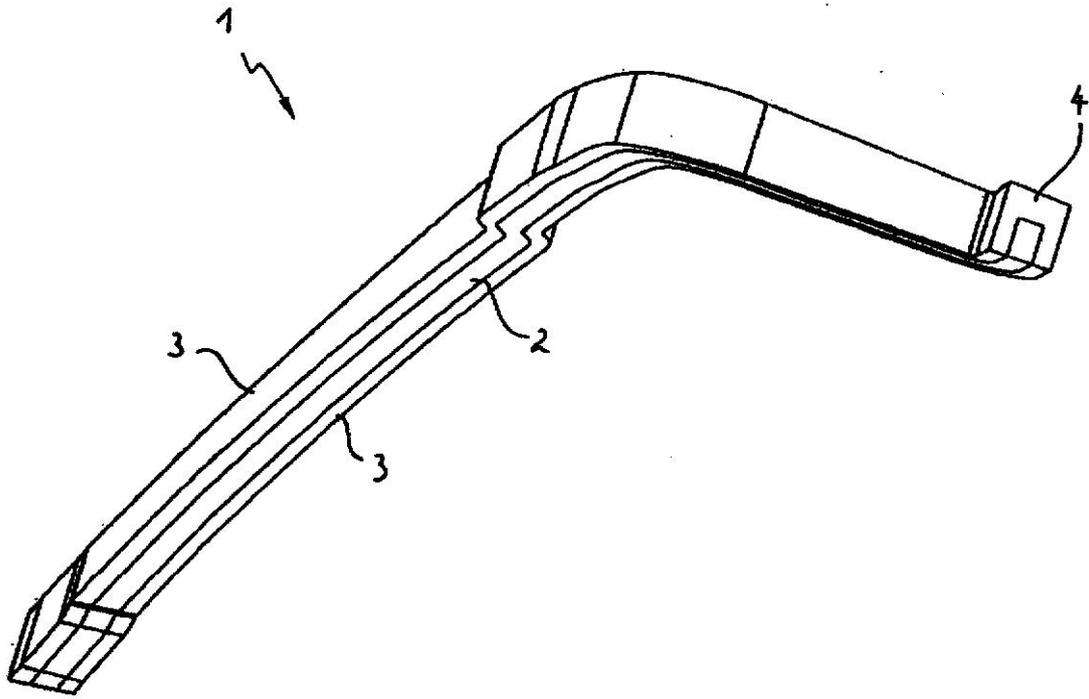


Fig. 1

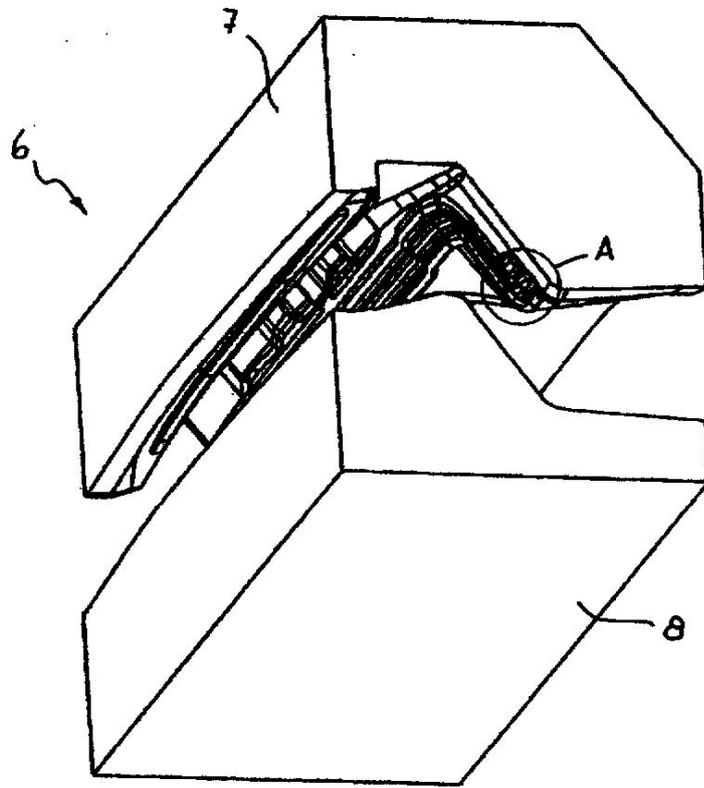


Fig. 2

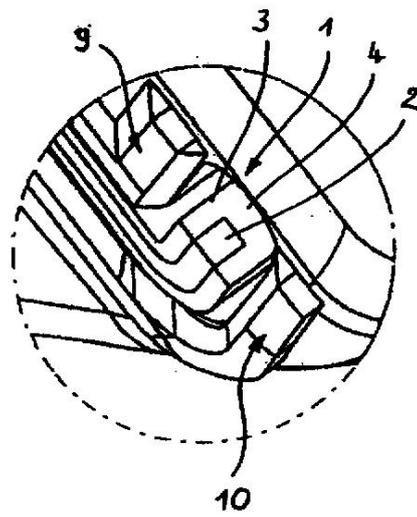


Fig. 3

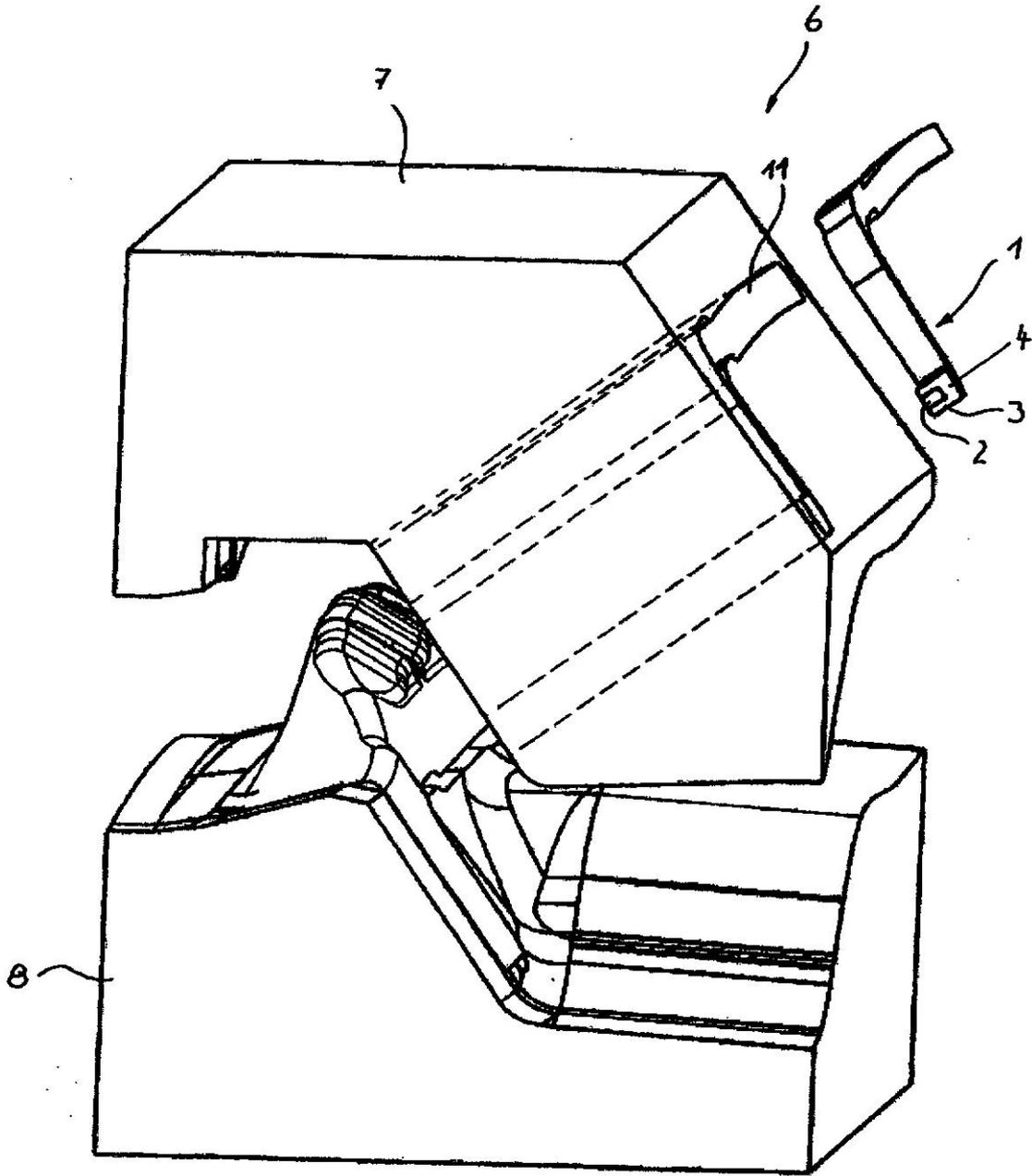


Fig. 4

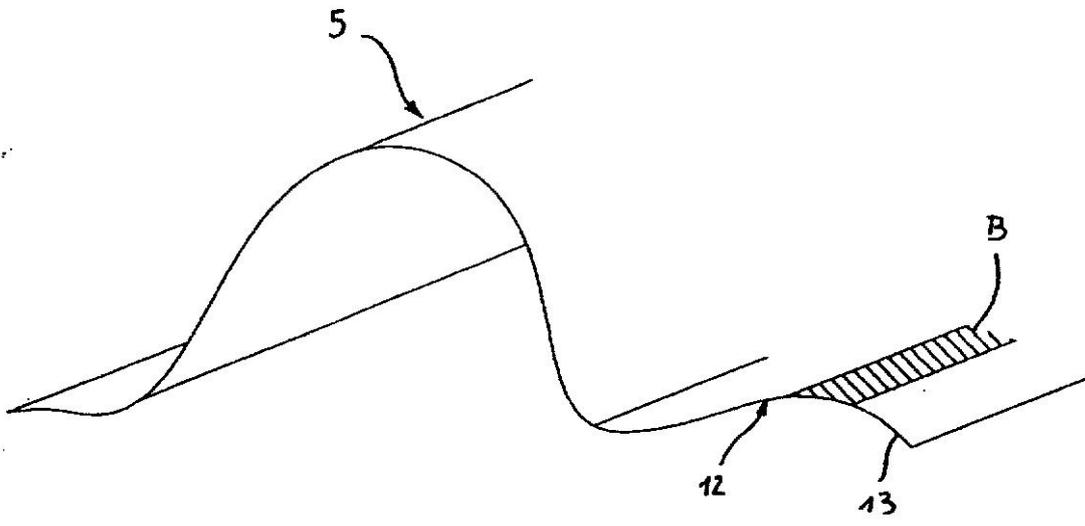


Fig. 5a

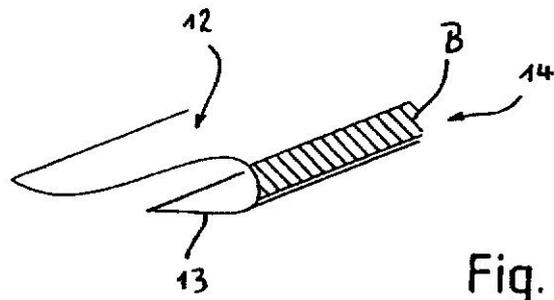


Fig. 5b

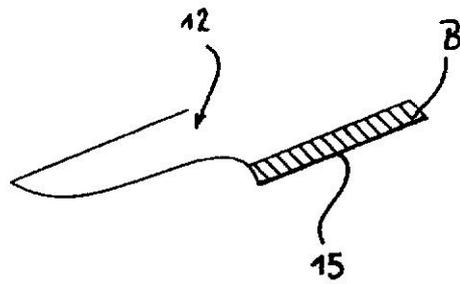


Fig. 5c