(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 631 690**

(51) Int. CI.:

B62D 25/00 (2006.01)
B62D 25/02 (2006.01)
B62D 25/10 (2006.01)
B62D 29/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.01.2014 PCT/EP2014/051953**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **21.08.2014 WO14124822**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.01.2014 E 14703314 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.04.2017 EP 2956351**

(54) Título: **Componente de carrocería y procedimiento para la fabricación de un componente de carrocería**

(30) Prioridad:

12.02.2013 DE 102013101378

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.09.2017

(73) Titular/es:

THYSSENKRUPP STEEL EUROPE AG (100.0%)
Kaiser-Wilhelm-Strasse 100
47166 Duisburg, DE

(72) Inventor/es:

FECHTE-HEINEN, RAINER;
PATBERG, LOTHAR;
KEVENHÖRSTER, JOSEPH GEORG;
JENTSCH, KAI UWE;
FLASKAMP, THOMAS;
COTT, ANDREAS y
HILFRICH, ERIK

(74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

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

Componente de carrocería y procedimiento para la fabricación de un componente de carrocería

La invención se refiere a un componente de carrocería con un elemento de construcción y con una zona de abertura que presenta un tamaño determinado. Además, la invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un componente de carrocería.

Los componentes, en particular componentes de carrocería o componentes de perfil, que se usan por ejemplo en la técnica de construcción, se conocen de manera suficiente en el estado de la técnica. Los elementos de construcción pueden estar previstos por diferentes razones en los componentes de carrocería, por ejemplo para la modificación de la geometría o para el refuerzo de los componentes de carrocería. En los componentes de carrocería, tales como por ejemplo componentes de carrocería de vehículos, se necesitan, no obstante, por diversas razones zonas de abertura, por ejemplo en forma de orificios, huecos o brechas.

Los refuerzos por dentro de los componentes de perfil se alcanzan habitualmente por elementos de apoyo interiores o por al menos parcialmente relleno del perfil, también con estructuras a modo de espuma.

Por un lado, se revisten componentes de carrocería a menudo en baños de inmersión. Por ejemplo, se someten los componentes de carrocería a un barnizado catódico por inmersión para proteger los componentes de carrocería ante la corrosión. Estos procedimientos se ofrecen en particular en el caso de estructuras complejas con accesibilidad dificultada, tal como por ejemplo en el caso de perfiles huecos. Para posibilitar un paso para el barniz de inmersión, es necesaria, en la mayoría de los casos, la provisión de orificios en el componente de carrocería. Esto se aplica también a componentes de perfil en la técnica de construcción.

Por otro lado, se prevén zonas de abertura, dado que puede ser necesario que tengan que proporcionarse orificios de alojamiento u orificios de posicionamiento o que se requiera un acceso a zonas de otro modo inaccesibles, por ejemplo para herramientas (de unión).

No obstante, en este caso es problemático que muchas de estas zonas de abertura en el componente de carrocería o componente de perfil se necesiten únicamente durante la producción y sean indeseadas en principio para el componente de carrocería acabado o el producto que se fabrica a partir del mismo o tras la elaboración no sirven para ninguna función más. Este puede ser el caso, por ejemplo, por razones acústicas, dado que mediante zonas de abertura existentes se transmiten ruidos indeseados, por ejemplo ruidos de rodadura u oscilaciones. También pueden conducir las zonas de abertura a una corrosión reforzada, por ejemplo mediante una propagación no impedida de agua. Finalmente, las zonas de abertura en cuestión son indeseadas también por razones ópticas, en caso de que la zona con la zona de abertura pueda reconocerse en el caso del producto acabado.

Por tanto, estas zonas de abertura, siempre y cuando ya no se necesiten, se cierran de nuevo, sellan, minimizan parcialmente con considerable esfuerzo durante la producción o al menos en gran parte se hacen irreconocibles.

Para ello se sabe cómo usar, por ejemplo, los denominados "*pillar filler*" (relleno de montantes o columnas) a base de espuma. Con estos pueden cerrarse zonas de abertura indeseadas por un material de espuma. Este modo de proceder es, no obstante, desventajoso en tanto que para ello se necesita por regla general una etapa de procedimiento adicional y, además, el uso es comparativamente intenso en costes.

En principio es concebible, por el contrario, dejar las zonas de abertura en el componente, aunque esto tendría las consecuencias indeseadas descritas anteriormente por lo que respecta a óptica, acústica o corrosión.

Además, por el estado de la técnica del documento de divulgación alemán DE 10 2009 052 716 A1 se sabe cómo usar un material activo en componentes de carrocería de vehículos. Los materiales se usan, a este respecto, para ello con el objetivo de modificar propiedades de la carrocería de vehículo tales como rigidez, modo de deformación o índice de absorción de energía o para bloquear piezas insertadas con perfiles huecos.

Por la patente japonesa JP-A 59 073 325 se conoce el uso de una aleación de memoria de forma, aprovechándose en este caso esta propiedad del material para generar una fuerza de resorte sobre una tapa de maletero.

Partiendo de este estado de la técnica, la invención tiene por objetivo indicar un componente de carrocería y un procedimiento para la fabricación de un componente de carrocería, pudiendo fabricarse el componente de carrocería de manera sencilla y económica y satisfaciendo los requisitos en particular de acústica, óptica o corrosión.

De acuerdo con la primera enseñanza de la presente invención, el objetivo señalado se soluciona con un componente genérico de tal modo que el elemento de construcción mediante una zona conformada proporciona la zona de abertura en el componente y componiéndose la zona conformada al menos parcialmente de un material con propiedades de memoria de forma, que en caso de activación debido a un cambio de forma garantiza al menos una reducción del tamaño de la zona de abertura.

El componente es un componente de carrocería.

El elemento de construcción es preferentemente un elemento de construcción de una parte, por ejemplo una pieza insertada o una chapa. El elemento de construcción puede estar realizado, por ejemplo, también de varias partes.

Por ejemplo, el elemento de construcción presenta un primer lado y un segundo lado. Por ejemplo, el elemento de construcción proporciona una zona de abertura entre una primera zona dirigida hacia el primer lado y una segunda zona dirigida hacia el segundo lado.

El elemento de construcción tiene preferentemente más de una zona conformada. Las zonas adicionales pueden componerse igualmente al menos parcialmente de un material con propiedades de memoria de forma o de otro material.

Una reducción del tamaño de la zona de abertura es, por ejemplo, un cierre parcial o completo de la zona de abertura. La zona de abertura puede ser una única zona correspondiente o componerse, por ejemplo, de varias zonas parciales. En este caso es decisivo que la zona de abertura en conjunto al menos se reduzca. Asimismo, pueden estar previstas varias zonas de abertura.

Como resultado puede conseguirse con el componente de acuerdo con la invención que durante la fabricación pueda usarse la zona de abertura, por ejemplo como paso en el caso de barnizado por inmersión, como abertura de alojamiento o como acceso para herramientas (de unión), sin tener que prescindir de que la zona de abertura pueda suprimirse de manera económica al menos parcialmente. Si ya no se necesita más la zona de abertura, la zona conformada que proporciona la zona de abertura y que se compone al menos parcialmente de un material con propiedades de memoria de forma puede someterse, en caso de activación, a un cambio de forma. De esta manera se reduce el tamaño de la zona de abertura.

Por ejemplo, la zona del elemento de construcción se lleva mediante conformación en frío al estado conformado. En el estado conformado puede activarse el material con propiedades de memoria de forma, por ejemplo, a través de un calentamiento, de modo que, debido a la propiedad de memoria de forma, el material intenta adoptar de nuevo su posición de partida antes de la deformación en frío. Mediante la activación se da como resultado, por tanto, el cambio de forma de la zona conformada, de modo que se posibilita la reducción del tamaño de la zona de abertura.

Preferentemente, el elemento de construcción está fabricado a partir de un material con propiedades de memoria de forma. Por tanto, se da como resultado una producción simplificada que es adecuada especialmente para la fabricación en serie. Por ejemplo, para la fabricación del elemento de construcción se necesita en la elaboración de una única parte solo un material y no tienen que usarse diferentes materiales.

En principio se consideran para la invención todos los materiales con propiedades de memoria de forma, es decir, por ejemplo también polímeros de memoria de forma, polímeros electroactivos, materiales electrorreológicos, cerámicas de memoria de forma o baroplástico.

Preferentemente está previsto, no obstante, como material con propiedades de memoria de forma al menos parcialmente una aleación de memoria de forma. Las aleaciones de memoria de forma pueden proporcionar en concreto de manera suficiente grandes fuerzas en el caso del cambio de forma y tienen propiedades muy similares a las aleaciones de metal usadas de otro modo habituales en componentes de carrocería o componentes de perfil, de modo que, por lo demás, no es necesaria ninguna adaptación, o solo son necesarias pequeñas adaptaciones.

Por ejemplo, como aleaciones de memoria de forma se consideran aleaciones de memoria de forma a base de níquel-manganeso, níquel-manganeso-galio, níquel-manganeso-antimonio, níquel-manganeso-indio-cobalto, níquel-titanio, níquel-titanio-cobre, cobre, níquel-aluminio, cobre-aluminio-níquel, hierro, hierro-manganeso, hierro-manganeso-silicio, hierro-manganeso-silicio-cromo, hierro-manganeso-silicio-cromo-níquel, hierro-manganeso-aluminio-níquel, hierro-paladio o hierro-paladio-platino. Los sistemas férricos mencionados, en particular hierro-manganeso-silicio, hierro-manganeso-silicio-cromo o hierro-manganeso-silicio-cromo-níquel son especialmente preferentes y pueden usarse también en la producción en serie, dado que estos son relativamente económicos en comparación con los otros sistemas de aleación y pueden fabricarse también de manera económica. Además, los sistemas a base de hierro ofrecen la posibilidad de garantizar la activación de las propiedades de memoria de forma mediante un calentamiento inductivo eficaz o mediante calor de proceso correspondiente, de modo que la activación ocurre de manera especialmente sencilla. Algo similar se aplica en otras aleaciones a base de hierro.

De acuerdo con otra forma de realización del medio de unión de acuerdo con la invención, la aleación de memoria de forma contiene aparte de hierro e impurezas inevitables los siguientes elementos de aleación en % en peso:

$$12\ \% \leq Mn \leq 45\ \%,$$

$$1\ \% \leq Si \leq 20\ \%,$$

$$Cr \leq 20\ \%,$$

$$Ni \leq 20\ \%,$$

$$Mo \leq 20\ \%,$$

Cu ≤ 20 %,

Co ≤ 20 %,

Al ≤ 10 %,

Mg ≤ 10 %,

V ≤ 2 %,

Ti ≤ 2 %,

Nb ≤ 2 %,

W ≤ 2 %, 0

C ≤ 1 %,

N ≤ 1 %,

P ≤ 0,3 %,

Zr ≤ 0,3 %,

B ≤ 0,01 %.

Por ejemplo, el contenido en manganeso y silicio está limitado tal como se indica. De manera opcional, puede estar previstos, además, uno o varios de los elementos de aleación vanadio, niobio, titanio o tungsteno en las zonas indicadas anteriormente. Además, de manera opcional pueden estar añadidos por aleación los elementos de aleación carbono y/o nitrógeno tal como se indica. De manera opcional pueden estar previstos, además, cromo o níquel en la zona mencionada. Para influir en propiedades termomecánicas pueden estar previstos finalmente en cada caso uno o varios de los elementos de aleación de los grupos molibdeno, cobre o cobalto; aluminio o magnesio; fósforo o circonio; boro. También pueden estar previstos de manera opcional elementos de aleación del grupo de las tierras raras.

Un sistema de aleación correspondiente puede adaptarse muy bien a las propiedades de componente específicas deseadas mediante la elección de los diferentes componentes de aleación. Por ejemplo, se aumenta la resistencia con la adición de carbono, cromo, molibdeno, titanio, niobio o vanadio claramente.

La adición de manganeso, carbono, cromo o níquel estabiliza la fase austenita, lo que puede usarse para un aumento de la temperatura de activación, una combinación de al menos cada un elemento de los grupos vanadio, titanio, niobio, tungsteno, por un lado, y al menos cada un elemento de los grupos carbono, nitrógeno, boro, por otro lado, conduce a la formación de precipitados en la estructura y, por tanto, para la simplificación o para la supresión del tratamiento de material termomecánico.

Una aleación de memoria de forma pseudoplástica o una pseudoelástica puede proporcionarse de acuerdo con un ejemplo de realización adicional del componente de acuerdo con la invención de tal modo que la aleación de memoria de forma contiene aparte de hierro e impurezas inevitables los siguientes elementos de aleación en % en peso:

25 % ≤ Mn ≤ 32 %,

3 % ≤ Si ≤ 8 %,

3 % ≤ Cr ≤ 6 %,

Ni ≤ 3 %

C ≤ 0,07 %, preferentemente 0,01 % ≤ C ≤ 0,07 %,

y/o

N ≤ 0,07 %, preferentemente 0,01 % ≤ N ≤ 0,07 %,

0,1 % ≤ Ti ≤ 1,5

o

0,1 % ≤ Nb ≤ 1,5

o

$$0{,}1\ \% \leq W \leq 1{,}5$$

o

$$0{,}1\ \% \leq V \leq 1{,}5\ \%.$$

De acuerdo con una forma de realización preferente adicional, el elemento de construcción está configurado al menos parcialmente de manera plana y separada del componente. De esta manera puede fabricarse el elemento de construcción independientemente del componente a partir de una aleación de memoria de forma. Por ejemplo, el elemento de construcción está configurado en forma de una chapa. Un elemento de construcción configurado como chapa puede usarse, por ejemplo, como chapa de refuerzo. La chapa de refuerzo es, por ejemplo, una chapa de separación.

De acuerdo con una forma de realización adicional del componente de acuerdo con la invención, el componente es un perfil, en particular un perfil hueco. Tales perfiles huecos se usan, por ejemplo, como apoyapié. Como alternativa, el componente puede ser también una chapa interior, en particular la de un capó de motor.

Por ejemplo, las chapas de separación separan dos zonas por ejemplo de un perfil hueco, de modo que aquí es necesaria una zona de abertura en la producción, aunque más tarde debe evitarse de ser posible. También chapas de refuerzo, tales como las de una chapa interior de capó de motor, presentan zonas de abertura en forma de orificios de posicionamiento, que deben evitarse de ser posible para la limitación de corrosión por la entrada de agua.

Por tanto, un componente de acuerdo con la invención es ventajoso en particular en cuando a estas combinaciones de componentes y elementos de construcción.

La zona conformada para proporcionar la zona de abertura puede estar formada de acuerdo con una forma de realización adicional del componente de acuerdo con la invención mediante una flexión y/o mediante un doblado del elemento de construcción. Mediante la activación del material con propiedades de memoria de forma se flexiona o dobla hacia atrás de nuevo la zona conformada anteriormente para la fabricación de la zona de abertura al menos parcialmente, de modo que se consigue una reducción eficaz del tamaño de la zona de abertura.

Por ejemplo, la zona conformada es una zona de borde del elemento de construcción. Por ejemplo, la zona conformada es una zona parcialmente punzonada del elemento de construcción. La zona conformada está configurada, por ejemplo, como solapa. La zona conformada se flexiona o dobla en particular en la primera y/o segunda zona, que se separan por el elemento de construcción.

De acuerdo con una forma de realización adicional, la zona de abertura se forma por dentro del elemento de construcción o por el borde del elemento de construcción. Si la zona de abertura se forma por dentro del elemento de construcción, puede estar flexionada y/o doblada, por ejemplo, una solapa hacia fuera del elemento de construcción formado, por ejemplo, como chapa. Si el borde del elemento de construcción proporciona la zona de abertura, puede estar flexionada y/o doblada alrededor, por ejemplo, una zona de borde del elemento de construcción o puede estar flexionada y/o doblada una zona por dentro del elemento de construcción. Si la zona de abertura se forma por el borde del elemento de construcción, la zona de abertura puede estar formada, por ejemplo, entre el elemento de construcción y el componente.

Si el elemento de construcción presenta una zona de amarre conformada con respecto al componente, en particular una zona de brida conformada, puede alcanzarse de manera sencilla una unión en particular de un elemento de construcción configurado de manera separada con el componente.

Preferentemente, la zona de amarre conformada presenta un cambio de forma reducido, o ninguno. Por ejemplo, el cambio de forma de la zona de amarre conformada se reprime desde el exterior. De esta manera se consigue que no aparezca un cambio de forma en estas zonas y la unión del elemento de construcción perturba en el componente.

Como alternativa o de manera adicional, el elemento de construcción puede presentar aparte de la zona de amarre también otras zonas y/o zonas adicionales, en las que presenta un cambio de forma reducido, o ninguno, en caso de activación y/o en las que el cambio de forma de la zona de amarre conformada se reprime desde el exterior.

Por ejemplo, el cambio de forma puede reprimirse desde el exterior de tal modo que las zonas, en las que no se desea ningún cambio de forma, están tensadas en el componente o ensambladas con este. Por ejemplo, las zonas, en las que no se desea ningún cambio de forma, están ensambladas con el componente, en particular soldadas.

El cambio de forma puede reducirse de esta manera, por ejemplo, al menos de modo que el elemento de construcción está perforado en la zona en la que no se desea ningún cambio de forma. Mediante una perforación en una zona conformada se disminuye el momento antagonista o la fuerza antagonista ahí en caso de activación.

Una alternativa adicional de proporcionar una zona en la que el elemento de construcción presenta un cambio de forma reducido, o ninguno, en caso de activación, es llevar a cabo un tratamiento térmico, que “borre” el efecto de memoria de forma en zonas selectivas. Por ejemplo, se conforman primero las zonas en las que no se desea ningún cambio de forma. El tratamiento térmico conduce, a este respecto, a una reposición del efecto de memoria de forma. A continuación se conforman las zonas que deben mostrar un cambio de forma en caso de activación.

Una alternativa adicional de proporcionar zonas en las que el elemento de construcción presenta un cambio de forma reducido, o ninguno, en caso de activación, es el uso de dos fases de conformación. Por medio de una conformación en el estado frío se introducen geometrías en el elemento de construcción, que tienen que estar previstas desde el principio y deben permanecer de manera duradera, mientras que con una conformación en el estado caliente o semicaliente se graba el efecto de memoria de forma. A este respecto, la temperatura semicaliente se sitúa en un intervalo de temperatura por encima de la temperatura de activación del efecto de memoria de forma.

Es ventajoso de acuerdo con una forma de realización adicional del componente de acuerdo con la invención que el elemento de construcción en caso de activación presente un exceso en comparación con la zona de abertura y/o un elemento de obturación adicional esté previsto en la zona de abertura.

Que el elemento de construcción en caso de activación presente un exceso en comparación con la zona de abertura significa que el elemento de construcción presenta una geometría de tal tipo que el elemento de construcción mediante el cambio de forma en caso de activación en realidad podría cerrar una zona de abertura más grande que la que existe en verdad. Por ejemplo, el elemento de construcción configurado como chapa presenta en el estado activado una dimensión mayor que la dimensión interior del perfil hueco en la que está insertado. De esta manera puede encontrarse en particular con un cambio de forma incompleto en caso de activación. Por ejemplo, la generación de un exceso se efectúa mediante estiramiento sobre molde u otras deformaciones adicionales.

También pueden estar previstos elementos de obturación adicionales en la zona de abertura para prevenir un cambio de forma incompleto. Por ejemplo, está prevista una pasada de soldadura a partir de un medio de obturación, por ejemplo a partir de una selladura de costura, en la zona de abertura.

Como alternativa o de manera adicional puede usarse también la geometría del componente, de modo que ya debido a un cambio de forma incompleto en caso de activación la zona de abertura está cerrada preferentemente por completo.

Además, como alternativa o de manera adicional, la zona conformada, por ejemplo una solapa o una zona de borde del elemento de construcción, puede conformarse más allá de la posición cerrada (por ejemplo, hacia la segunda zona dirigida hacia el segundo lado del elemento de construcción), es decir, en primer lugar hacia la dirección opuesta. En esta posición se graba o restablece entonces mediante un tratamiento térmico el efecto de memoria de forma. En cuanto se conforma la zona en la posición abierta (por ejemplo, en la primera zona dirigida hacia el primer lado del elemento de construcción). En caso de una activación, la zona conformada intenta moverse debido al cambio de forma más allá de la posición cerrada deseada. En este sentido puede prevenirse igualmente un cambio de forma incompleto en caso de activación.

De acuerdo con una forma de realización del componente de acuerdo con la invención, la zona de abertura está cerrada debido al cambio de forma en caso de activación al menos parcialmente, con preferencia esencialmente por completo. El tamaño de la zona de abertura está entonces disminuido de tal modo que el tamaño restante de la zona de abertura resulta insignificante en cuanto a la exigencia relevante.

De acuerdo con una segunda enseñanza de la presente invención, el objetivo señalado se soluciona también mediante un procedimiento para la fabricación de un componente de carrocería, en particular de un componente de acuerdo con la invención de carrocería, que comprende las etapas:

- conformar al menos una zona de un elemento de construcción de un componente, de modo que el elemento de construcción proporciona una zona de abertura que presenta un tamaño determinado en el componente, componiéndose la zona conformada al menos parcialmente de un material con propiedades de memoria de forma,

- activar un cambio de forma, de modo que el tamaño de la zona de abertura al menos se disminuya debido a las propiedades de memoria de forma.

En caso de que el elemento de construcción esté configurado separado del componente o componente de perfil, la conformación de al menos una zona puede efectuarse, por ejemplo, antes o también después del montaje en el componente o la unión con el componente.

Mediante el procedimiento de acuerdo con la invención puede conseguirse como resultado que durante el proceso de fabricación del componente de carrocería pueda usarse la zona de abertura, y que la zona de abertura pueda suprimirse de manera económica al menos parcialmente. Antes de la activación se llevan a cabo, por tanto, preferentemente otras etapas de producción, por ejemplo posicionamiento o barnizado por inmersión. Si la zona de abertura no se necesita más, debido a la zona conformada al menos parcialmente compuesta por un material con

propiedades de memoria de forma, la zona conformada que proporciona la zona de abertura puede someterse en caso de activación a un cambio de forma. De esta manera se disminuye el tamaño de la zona de abertura.

Preferentemente se lleva a cabo la activación mediante calentamiento. Esto puede efectuarse en una etapa separada, por ejemplo en una etapa de calentamiento prevista especialmente para este fin. De manera ventajosa puede usarse otro tratamiento térmico, en particular un tratamiento de cocción en el procedimiento de barnizado, para el calentamiento.

La activación de la zona conformada del elemento de construcción puede conseguirse también a través de un calentamiento inductivo o mediante calor de proceso correspondiente, siempre y cuando se usen aleaciones de memoria de forma basadas en hierro. Además, la activación es posible mediante una reacción exotermoquímica.

Pueden desprenderse otras configuraciones ventajosas del procedimiento de acuerdo con la invención a partir de las realizaciones del componente de carrocería de acuerdo con la invención.

Además, existe la posibilidad, en formas de realización del componente de acuerdo con la invención y del procedimiento de acuerdo con la invención, de aprovechar el efecto de memoria bidireccional de aleaciones de memoria de forma. Este efecto puede alcanzarse igualmente mediante la combinación adecuada de la segunda aleación de memoria de forma con temperatura de activación diferente. A este respecto se lleva la zona conformada, por ejemplo, hasta una temperatura especialmente baja, de modo que la activación se efectúa a temperaturas bajas o, no obstante, el estado de activación puede ser revertido. En este caso, puede conseguirse un ajuste aún más flexible del tamaño de la zona de abertura.

A continuación la invención debe explicarse en más detalle mediante ejemplos de realización en relación con el dibujo. El dibujo muestra en

la Figura 1a una vista en perspectiva de una carrocería con chapas de separación;

la Figura 1b una vista en perspectiva ampliada de una chapa de separación de la Figura 1a;

la Figura 2a,b vistas en corte transversal de un primer ejemplo de realización de un componente de carrocería de acuerdo con la invención antes y después de la activación;

la Figura 3a,b vistas en corte transversal de un segundo ejemplo de realización de un componente de carrocería de acuerdo con la invención antes y después de la activación;

la Figura 4a,b vistas en corte transversal de un tercer ejemplo de realización de un componente de carrocería de acuerdo con la invención antes y después de la activación;

la Figura 5a-c vistas en corte transversal de un cuarto, quinto y sexto ejemplo de realización de un componente de acuerdo con la invención de carrocería;

la Figura 6a vista superior de un séptimo ejemplo de realización de un componente de acuerdo con la invención de carrocería;

la Figura 6b una ampliación de la zona conformada del elemento de construcción del componente de carrocería de la Figura 6a;

la Figura 7a,b una vista en corte transversal a lo largo de la línea VII de la Figura 6b antes y después de activación.

La Figura 1a muestra una vista en perspectiva de una carrocería 1 con elementos de construcción previstos como refuerzo en forma de chapas de separación 2 de acuerdo con el estado de la técnica, que están dispuestos en una viga longitudinal o apoyapié 4 configurada como perfil hueco. Las chapas de separación 2 están configuradas como partes separadas con respecto a la viga longitudinal 4 y ensambladas entre sí. En principio es posible prever la chapa de separación 2 también en otras estructuras de la carrocería 1, por ejemplo en las vigas longitudinales 6 delanteras o también en vigas transversales o riostras verticales.

La Figura 1b muestra una vista en perspectiva ampliada de una de las chapas de separación 2 de la Figura 1a. La chapa de separación 2 está configurada como chapa poligonal esencialmente plana o en forma discrecional y presenta en sus cantos, respectivamente, zonas flexionadas alrededor esencialmente en ángulo recto para la formación de zonas de brida 2a, que sirven para el amarre de la chapa de separación 2 a la viga longitudinal 4.

La chapa de separación 2 presenta una zona de abertura 8 configurada en este caso, por ejemplo, mediante punzonado como orificio. La zona de abertura 8 es necesaria durante la producción para poder poner a disposición pasos durante el barnizado por inmersión, orificios de posicionamiento, alojamientos y/o posibilidades de acceso para herramientas. Estas zonas de abertura 8 pueden ser desventajosas, no obstante, por lo que respecta a propiedades acústicas, ópticas o estructurales.

Las Figuras 2a y 2b muestran ahora vistas en corte transversal de un primer ejemplo de realización de un componente de carrocería 10a de acuerdo con la invención antes de la activación (Figura 2a) y después de la activación (Figura 2b). Este principio representado además a continuación puede usarse también en un componente de perfil que se usa, por ejemplo, en la técnica de construcción.

El componente de carrocería 10a está configurado en este caso como perfil hueco y puede ser, por ejemplo, la viga longitudinal 4 o también uno de los otros perfiles de la Figura 1a. El componente de carrocería presenta un elemento de construcción 12a insertado en este caso transversalmente al perfil hueco 10a, que está configurado en este caso como chapa de separación y puede estar configurado, por ejemplo, de manera similar a la chapa de separación 2 de la Figura 1b. Entre el borde 14a de la chapa de separación 12a y el perfil hueco 10a está configurada una

zona de abertura 8a. La zona de abertura 8a presenta en este caso un tamaño determinado, que es suficiente para el correspondiente fin, de modo que la zona de abertura 8a puede usarse, por ejemplo, como paso. La chapa de separación 12a proporciona, por tanto, una zona de abertura 8a entre una primera zona dirigida al primer lado (izquierdo) de la chapa de separación y una segunda zona del componente de carrocería 10a dirigida hacia el segundo lado (derecho) de la chapa de separación.

A diferencia de la chapa de separación de la Figura 1b, la zona de abertura en la chapa de separación 12a no está punzonada, sino que está formada mediante una zona conformada 16a, de modo que la zona de abertura 8a puede proporcionarse en el componente de carrocería 10a.

La conformación de la zona 16a de la chapa de separación 12a puede ocurrir, por ejemplo, antes o después del montaje de la chapa de separación 12a.

Además, la zona conformada 16a se compone de un material con propiedades de memoria de forma. En este caso, está fabricada por ejemplo la chapa de separación 12a de un material como tal. En este ejemplo, el material es una aleación de memoria de forma. Esta es, por ejemplo, una aleación del tipo Fe-Mn o del tipo Fe-Mn-Si o del tipo Fe-Mn-Si-Cr o del tipo Fe-Mn-Si-Cr-Ni. En este caso se seleccionó una aleación de memoria de forma, que contiene la siguiente composición aparte de hierro e impurezas inevitables en % en peso:

$$25\ \% \leq Mn \leq 32\ \%,$$

$$3\ \% \leq Si \leq 8\ \%$$

$$3\ \% \leq Cr \leq 6\ \%,$$

$$Ni \leq 4\ \%,$$

$$C \leq 0{,}07\ \%, \text{ preferentemente } 0{,}01\ \% \leq C \leq 0{,}07\ \%,$$

y/o

$$N \leq 0{,}07\ \%, \text{ preferentemente } 0{,}01\ \% \leq N \leq 0{,}07\ \%,$$

$$0{,}1\ \% \leq Ti \leq 1{,}5\ \%$$

o

$$0{,}1\ \% \leq Nb \leq 1{,}5\ \%$$

o

$$0{,}1\ \% \leq W \leq 1{,}5\ \%$$

o

$$0{,}1\ \% \leq V \leq 1{,}5\ \%.$$

La aleación de memoria de forma provoca en la zona conformada 16a fabricada mediante conformación en frío que esta vuelva a conformarse en caso de activación mediante calentamiento de nuevo a su forma plana originaria.

El resultado de este cambio de forma después de la activación está representado en la Figura 2b. La chapa de separación 12a está retornada aproximadamente de nuevo a su estado plano originario. De esta manera se ha ajustado una reducción del tamaño de la zona de abertura 8a. En este caso, la zona de abertura 8a originaria está cerrada por completo debido al cambio de forma en caso de activación.

La activación ocurre, en este caso, mediante calentamiento, por ejemplo en una etapa de calentamiento prevista especialmente para este fin. De manera ventajosa puede usarse, no obstante, también un tratamiento de cocción en el procedimiento de barnizado para el calentamiento. La activación de la zona conformada 16a de la chapa de separación 12a puede efectuarse como ejemplo adicional también a través de un calentamiento inductivo.

Las Figuras 3a y 3b muestran vistas en corte transversal de un segundo ejemplo de realización de un componente de carrocería de acuerdo con la invención antes y después de la activación. Este componente de carrocería 10b es similar al componente de carrocería 10a de la Figura 2, de modo que solo se hace referencia a las diferencias. Se diferencia en que la zona conformada 16b del elemento de construcción 12b en la Figura 3 está flexionada o doblada varias veces. Mediante una activación de la aleación de memoria de forma se consigue también en este caso que se forme el tamaño, representado en la Figura 3a, de la zona de abertura 8b, que se forma en este caso igualmente entre el borde 14b del elemento de construcción 12b y el perfil hueco 10b, disminuye mediante un cambio de forma de la zona conformada 16b hasta que la zona de abertura 8b está cerrada finalmente de manera esencial, tal como se representa en la Figura 3b.

La Figura 4a y 4b muestran vistas en corte transversal de un tercer ejemplo de realización de un componente de carrocería 10c de acuerdo con la invención antes y después de la activación. También el componente de carrocería 10c es similar a las partes de carrocería 10a y 10b, de modo que solo se hace referencia a las diferencias. El componente de carrocería 10c presenta un elemento de construcción en forma de una chapa de separación 12c, estando formada la zona de abertura 8c por la zona conformada 16c en este ejemplo de realización por dentro del elemento de construcción 12c. El estado del componente de carrocería después de la activación está mostrado, a su vez, en la Figura 4b. La zona de abertura 8c está cerrada esencialmente por completo, de modo que pueden conseguirse propiedades ventajosas por lo que respecta a acústica, óptica y/o corrosión.

Los elementos de construcción 12a, 12b, 12c representados en las Figuras 2, 3 y 4 pueden diseñarse en principio de manera similar a lo mostrado en la Figura 1b. En particular pueden presentar también los elementos de construcción 12a, 12b, 12c geometrías adicionales no representadas, por ejemplo zonas (de amarre) conformadas, tal como por ejemplo las zonas de brida 2a conformadas.

En este sentido, las zonas conformadas adicionales pueden mostrar en comparación con las zonas conformadas 16a, 16b, 16c un cambio de forma reducido, o ninguno, en caso de activación. Por ejemplo, el cambio de forma de la zona conformada, en la que no se desea ningún cambio de forma, se reprime desde el exterior. Por ejemplo, la zona conformada, en la que no se desea ningún cambio de forma, puede estar tensada en el componente de carrocería o estar ensamblada con el componente de carrocería 10a, 10b, 10c. Otras alternativas son igualmente posibles, tal como por ejemplo una perforación de la zona conformada o un modo de proceder, en el que la zona conformada, en la que no se desea ningún cambio de forma, se graba o se “borra” como estado de partida, de modo que en esta zona desde el principio no aparece ningún cambio de forma en caso de activación.

Las Figuras 5a, 5b, 5c muestran vistas en corte transversal de un cuarto, quinto y sexto ejemplo de realización de un componente de carrocería de acuerdo con la invención.

El componente de carrocería 10d representado en la Figura 5a es similar al representado en la Figura 2. El elemento de construcción en forma de una chapa de separación 12d está mostrado en el estado ya activado, es decir, la zona de abertura está ya esencialmente cerrada. A diferencia de la chapa de separación 12a mostrada en la Figura 2b, la chapa de separación 12d presenta un exceso en comparación con la zona de abertura que realmente va a cerrarse. Como puede reconocerse, la chapa de separación 12d no puede conformarse de nuevo en la medida en su estado plano, como se muestra por ejemplo en la Figura 2b. De esta manera puede prevenirse un cambio de forma incompleto de la zona conformada 16d en caso de activación, dado que la zona de abertura se cierra, también sin que tenga que efectuarse un cambio de forma completo al estado plano originario.

El componente de carrocería 10e representado en la Figura 5b es asimismo similar al representado en la Figura 2. El elemento de construcción en forma de una chapa de separación 12e está mostrado, a su vez, en el estado ya activado, es decir, la zona de abertura está ya esencialmente cerrada. A diferencia del componente de carrocería 10a mostrado en la Figura 2b en forma de un perfil hueco, el perfil hueco 10e no presenta en la zona de abertura 8e ninguna pared interior esencialmente plana, sino una modificación 18e estructural en forma de una elevación dirigida a la zona de abertura 8e. La elevación forma un tipo de tope para la chapa de separación 12e, de modo que, ya durante un cambio de forma aún no concluido por completo, en caso de activación, la zona de abertura 8e está esencialmente cerrada. Por tanto, se usa la geometría del componente de carrocería 10e para contrarrestar una zona de abertura 8e restante en caso de un cambio de forma insuficiente en caso de activación.

El componente de carrocería 10f representado en la Figura 5c usa, de manera similar al elemento de construcción 12d representado en la Figura 5a, un exceso para prevenir un cambio de forma incompleto en caso de activación. El elemento de construcción en forma de una chapa de separación 12f está mostrado, a su vez, en el estado ya activado. El exceso se genera en la chapa de separación 12f, no obstante, por un estiramiento sobre molde local en la zona 16f.

La Figura 6a muestra una vista superior de un séptimo ejemplo de realización de un componente de carrocería 10g de acuerdo con la invención. El componente de carrocería 10g es en este ejemplo de realización la chapa interior de un capó de motor y presenta un elemento de construcción 12g en forma de una chapa de refuerzo esencialmente plana. La chapa interior 10g y la chapa de refuerzo 12g presentan orificios de posicionamiento 20g. Los orificios de posicionamiento en la chapa de refuerzo 12g se proporcionan por una zona de abertura 8g, que está generada mediante una zona conformada 16g.

La Figura 6b muestra una ampliación de la zona conformada 16g del elemento de construcción 12g del componente de carrocería 10g de la Figura 6a. La zona conformada 16g de la chapa de refuerzo 12g genera en este caso una zona de abertura 8g por dentro de la chapa de refuerzo 12g habiéndose separado una solapa de la chapa de refuerzo 12g y habiéndose flexionado hacia fuera del plano de chapa.

En las Figuras 7a y 7b están representadas vistas en corte transversal a lo largo de la línea VII de la Figura 6b antes y después de la activación. En el estado representado en la Figura 7a puede usarse la zona de abertura 8g como orificio de posicionamiento 20g con el orificio de posicionamiento 20g que se encuentra por debajo en la chapa interior 10g. Mediante la activación se disminuye debido a un cambio de forma de la zona conformada 16g el tamaño de la zona de abertura 8g y en este ejemplo de realización la zona de abertura 8g se cierra esencialmente. Este procedimiento se indica por la flecha 22g. De esta manera puede reducirse, por ejemplo, el peligro de que entre agua, lo que favorece la corrosión.

REIVINDICACIONES

1. Componente de carrocería

- con un elemento de construcción (12a-g) y
- con una zona de abertura (8a-g) que presenta un tamaño determinado

caracterizado porque

- el elemento de construcción (12a-g) mediante una zona conformada (16a-g) proporciona la zona de abertura (8a-g) en el componente de carrocería (10a-g) y
- la zona conformada (16a-g) se compone al menos parcialmente de un material con propiedades de memoria de forma, que en caso de activación debido a un cambio de forma cierra al menos parcialmente la zona de abertura (8a-g).

2. Componente de carrocería según la reivindicación 1,
caracterizado porque
el elemento de construcción (12a-g) está fabricado a partir de un material con propiedades de memoria de forma.

3. Componente de carrocería según las reivindicaciones 1 o 2,
caracterizado porque
como material con propiedades de memoria de forma está prevista al menos parcialmente una aleación de memoria de forma, en particular una aleación de Fe, una aleación de Fe-Mn, una aleación de Fe-Mn-Si, una aleación de Fe-Mn-Si-Cr o una aleación de Fe-Mn-Si-Cr-Ni.

4. Componente de carrocería según la reivindicación 3,
caracterizado porque
la aleación de memoria de forma contiene aparte de hierro e impurezas inevitables los siguientes elementos de aleación en % en peso:

12 % ≤ Mn ≤ 45 %,

1 % ≤ Si ≤ 20 %,

Cr ≤ 20 %,

Ni ≤ 20 %,

Mo ≤ 20 %,

Cu ≤ 20 %,

Co ≤ 20 %,

Al ≤ 10 %,

Mg ≤ 10 %

V ≤ 2 %,

Ti ≤ 2 %,

Nb ≤ 2 %,

W ≤ 2 %,

C ≤ 1 %,

N ≤ 1 %,

P ≤ 0,3 %,

Zr ≤ 0,3 %,

B ≤ 0,01 %.

5. Componente de carrocería según las reivindicaciones 3 o 4,
caracterizado porque
la aleación de memoria de forma contiene aparte de hierro e impurezas inevitables los siguientes elementos de aleación en % en peso:

25 % ≤ Mn ≤ 32 %,

3 % ≤ Si ≤ 8 %,

3 % ≤ Cr ≤ 6 %,

Ni ≤ 4 %,

C ≤ 0,07 %, preferentemente 0,01 % ≤ C ≤ 0,07 %,

y/o

N ≤ 0,07 %, preferentemente 0,01 % ≤ N < 0,07 %,

0,1 % Ti ≤ 1,5 %

o

0,1 % ≤ Nb ≤ 1,5 %

o

0,1 % ≤ W ≤ 1,5 %

o

0,1 % ≤ V ≤ 1,5 %.

6. Componente de carrocería según una de las reivindicaciones 1 a 5,
caracterizado porque
el elemento de construcción (12a-g) está configurado al menos parcialmente plano y separado del componente (10a-g), en particular en forma de una chapa, en particular de una chapa de refuerzo.

7. Componente de carrocería según una de las reivindicaciones 1 a 6,
caracterizado porque
el componente (10a-g) es un perfil, en particular un perfil hueco, o una chapa interior, en particular de un capó de motor.

8. Componente de carrocería según una de las reivindicaciones 1 a 7,
caracterizado porque
la zona conformada (16a-g) está formada para proporcionar la zona de abertura (8a-g) mediante una flexión y/o mediante un doblado del elemento de construcción (12a-g).

9. Componente de carrocería según una de las reivindicaciones 1 a 8,
caracterizado porque
la zona de abertura (8a-g) se forma por dentro del elemento de construcción (12a-g) o mediante el borde (14a-c) del elemento de construcción (12a-g).

10. Componente de carrocería según una de las reivindicaciones 1 a 9,
caracterizado porque
el elemento de construcción (12a-g) presenta una zona de amarre (2a) conformada con respecto al componente, en particular una zona de brida conformada.

11. Componente de carrocería según la reivindicación 10,
caracterizado porque
la zona de amarre (2a) conformada presenta un cambio de forma reducido, o ninguno, en caso de activación.

12. Componente de carrocería según una de las reivindicaciones 1 a 11,
caracterizado porque
el elemento de construcción (12a-g) en caso de activación presenta un exceso en comparación con la zona de abertura (8a-g) y/o está previsto un elemento de obturación adicional en la zona de abertura.

13. Procedimiento para la fabricación de un componente de carrocería, en particular de un componente de carrocería según una de las reivindicaciones 1 a 12, que comprende las etapas:

- conformar al menos una zona de un elemento de construcción de un componente de carrocería, de modo que el elemento de construcción proporciona una zona de abertura que presenta un tamaño determinado en el componente de carrocería, componiéndose la zona conformada al menos parcialmente de un material con

propiedades de memoria de forma,
- activar un cambio de forma, de modo que la zona de abertura se cierra al menos parcialmente debido a las propiedades de memoria de forma, usándose un tratamiento térmico, en particular un tratamiento de cocción en el procedimiento de barnizado, para el calentamiento.

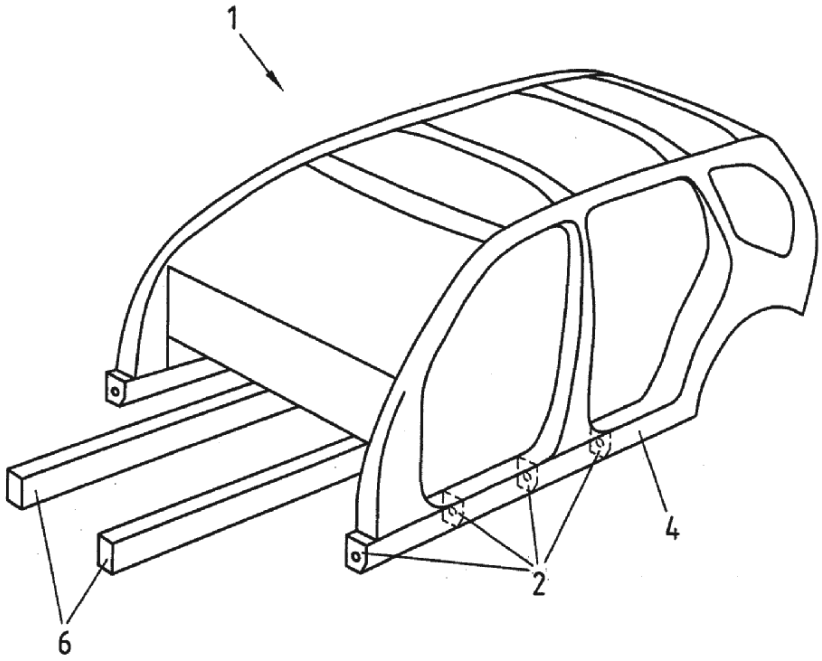

Fig.1a

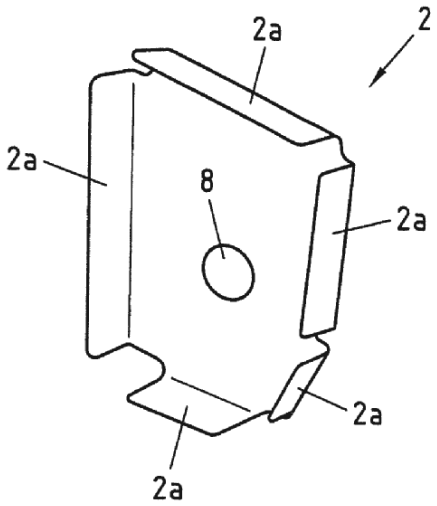

Fig.1b

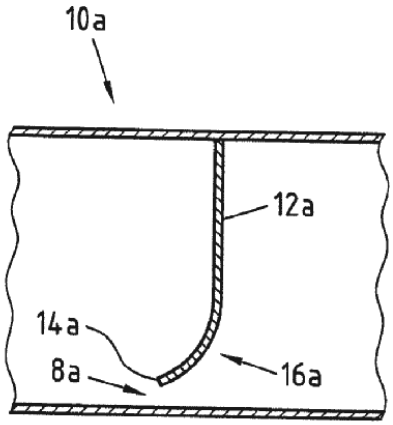

Fig.2a

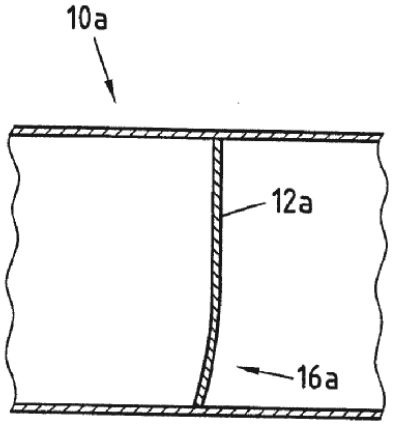

Fig.2b

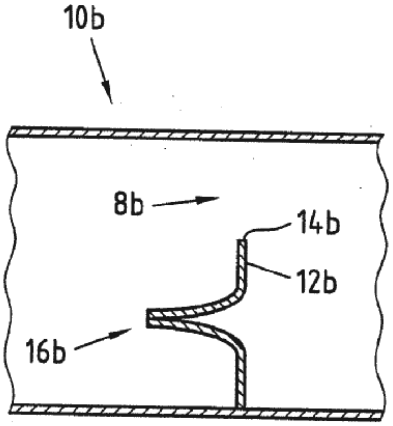

Fig.3a

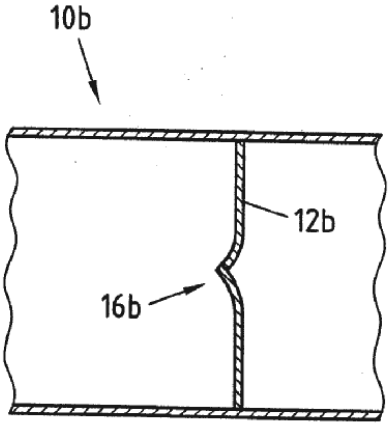

Fig.3b

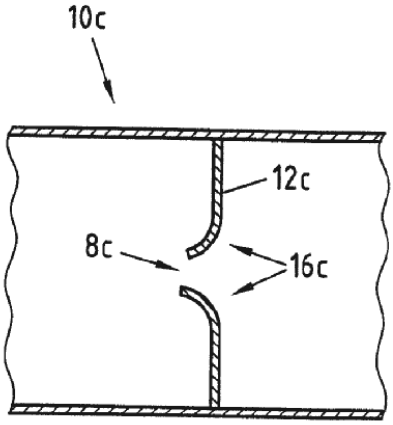

Fig.4a

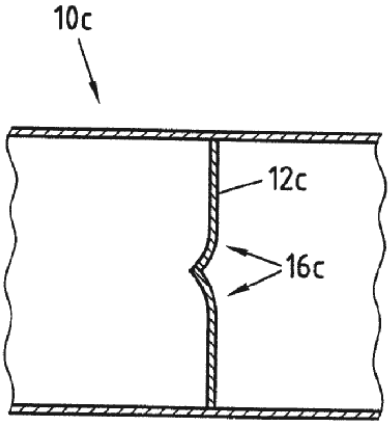

Fig.4b

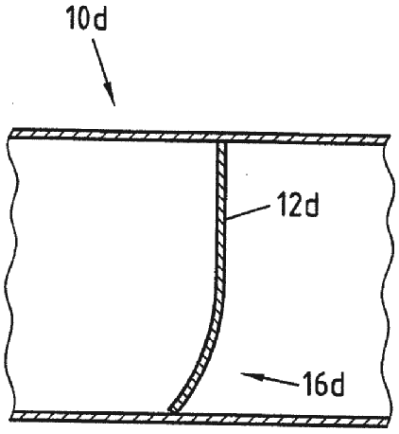

Fig.5a

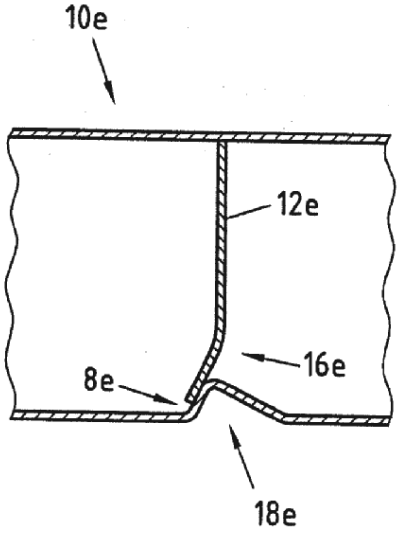

Fig.5b

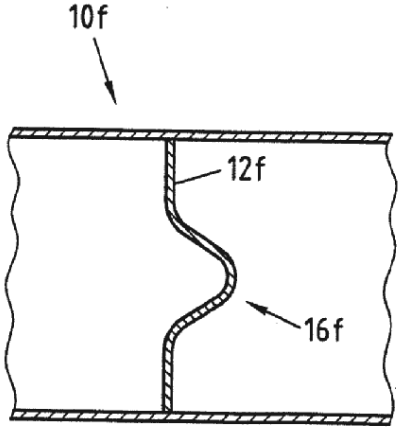

Fig.5c

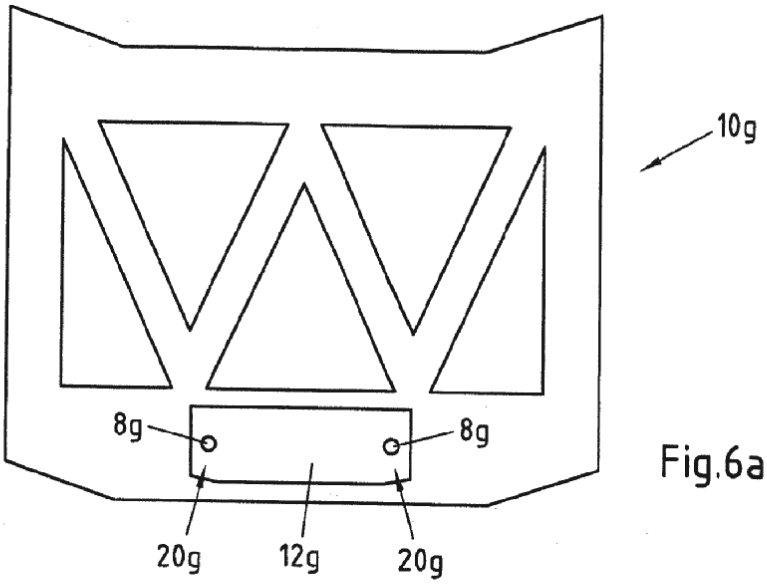

Fig.6a

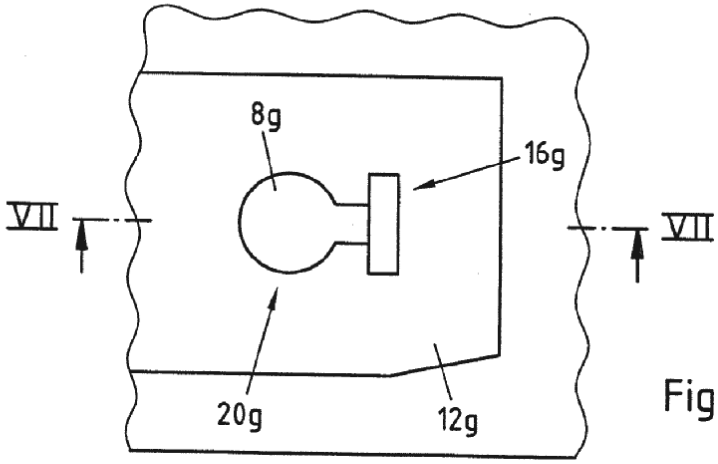

Fig.6b

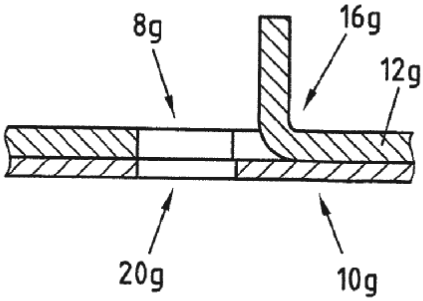

Fig.7a

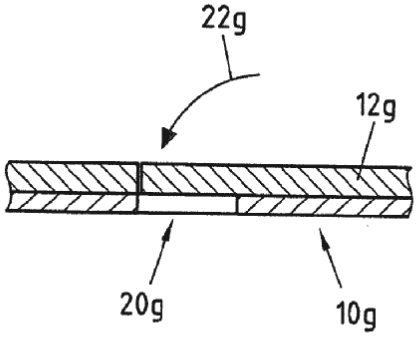

Fig.7b