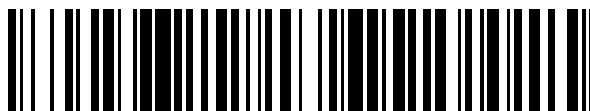


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 712 680**

51 Int. Cl.:

**F41H 7/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.09.2013 PCT/DE2013/100343**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.04.2014 WO14048420**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.09.2013 E 13783247 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.01.2019 EP 2901099**

54 Título: **Elemento de deformación y procedimiento para la producción de un elemento de deformación**

30 Prioridad:  
**27.09.2012 DE 102012109190**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**14.05.2019**

73 Titular/es:  
**KRAUSS-MAFFEI WEGMANN GMBH & CO. KG  
(100.0%)  
Krauss-Maffei-Strasse 11  
80997 München, DE**

72 Inventor/es:  
**STEGER, GERNOT;  
DOBSON, ANDREAS y  
ADRYANTO, NELLY**

74 Agente/Representante:  
**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 712 680 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**

Elemento de deformación y procedimiento para la producción de un elemento de deformación

5 La invención se refiere a un elemento de deformación para la protección de una instalación en un vehículo mediante transformación de energía en energía de deformación en caso de producirse una explosión, con una zona de fijación superior para la fijación con la instalación y una zona de fijación inferior para la fijación con el vehículo, estando las dos zonas de fijación unidas entre sí a través de un brazo superior y un brazo inferior. La invención se refiere además de ello a una instalación, en particular reposapiés, para un vehículo, a un vehículo con una instalación, así como a un procedimiento para la producción de un elemento de deformación de este tipo. Un elemento de deformación de este tipo se describe en el documento US 4 711 424.

10 La invención puede usarse en particular en vehículos militares. Sirve en particular para la protección de ocupantes e instalaciones contra el efecto de explosiones, en particular a través de una explosión de mina.

15 En el estado de la técnica se conocen diferentes conceptos para la protección contra minas de una instalación en un vehículo. En el documento DE 40 11 963 A1 se describe por ejemplo una construcción, en cuyo caso se apoya una placa de protección mediante resortes en espiral cónicos con respecto a la base de un vehículo y está unida con la base adicionalmente a través de cables.

20 Se conoce además de ello del documento DE 10 2008 053 152 A1 un elemento de deformación conforme al orden, el cual se produce de manera preferente a partir de acero para resortes. El elemento de deformación está configurado en forma de U y unido a través de separadores con el vehículo y la instalación a proteger. Este elemento de deformación pone a disposición ya grandes vías de deformación. Durante la deformación se mueven los brazos de la U uno en dirección hacia el otro. En este caso se abolla la sección de flexión semiesférica de la U con respecto a las zonas de fijación dispuestas en los extremos de brazo. La sección de flexión engrosa. Para la fijación al vehículo e instalación están previstos separadores. Estos ponen a disposición durante la deformación espacio para la sección de flexión que se abolla, para que la energía no se produzca a través de un acoplamiento por contacto del vehículo a través de la sección de flexión que se abolla, en la instalación, tal como se muestra en las Figs. 10a y 10b que muestran un elemento de deformación según el estado de la técnica. El recorrido de deformación que permiten estos elementos de deformación hasta que se produce a través de la sección de flexión un acoplamiento en la instalación, depende correspondientemente por un lado de la deformación o del abollamiento de la zona en forma de U de los elementos de deformación y por otro lado de la altura de los separadores. Cada ampliación de los separadores requiere sin embargo un correspondiente espacio constructivo mayor para los elementos de deformación en el vehículo y conduce como consecuencia de ello a un notable aumento del espacio, del peso y de los costes de la totalidad del vehículo, dado que la altura del vehículo aumenta a razón de la misma medida que la altura de los elementos separadores.

25 La invención se basa por lo tanto en la tarea de poner a disposición una protección contra los efectos de una explosión con modo de construcción compacto.

35 Esta tarea se soluciona en el caso de un elemento de deformación mencionado inicialmente debido a que los dos brazos están dispuestos esencialmente en forma de V entre sí, y que el elemento de deformación está producido de acero para resortes.

40 Mediante la disposición en forma de V de los brazos se logra que el elemento de deformación se deforme de tal manera que durante la deformación no engrosa o se abolla y de esta manera permite un recorrido de deformación lo mayor posible en relación con el espacio constructivo.

El elemento de deformación puede disponerse de manera preferente de tal forma entre el vehículo y la instalación, que los brazos forman una V yacente.

45 Es ventajoso además de ello cuando el elemento de deformación está configurado de tal manera que el brazo superior y el brazo inferior en caso de una deformación del elemento de deformación, pueden disponerse uno junto al otro y/o pueden moverse pasando uno junto al otro, en particular sin contacto. Mediante esta configuración se realiza en relación con la altura de construcción del elemento de deformación un recorrido de deformación lo más grande posible.

50 También es particularmente ventajoso para lograr un recorrido de deformación en la medida de lo posible grande en relación con la altura de construcción, cuando el elemento de deformación durante la deformación esencialmente se pliega de forma plana.

El elemento de deformación puede estar configurado de una pieza. Los elementos de deformación de una pieza son relativamente sencillos y económicos de producir y presentan además de ello propiedades mecánicas relativamente homogéneas.

55 En otra configuración de la invención se propone que el elemento de deformación presente una sección de conexión dispuesta entre las zonas de fijación, desde uno de cuyos flancos se extienda el brazo superior hacia arriba y el

brazo inferior hacia abajo. De esta manera resulta un elemento de deformación compacto. Como sección de conexión ha de entenderse la zona del elemento de deformación, a través de la cual están unidas entre sí los dos brazos. De manera preferente los brazos se extienden juntos en un flanco de la zona de unión. Como flanco se entiende una sección lateral, en particular un canto lateral de la sección de conexión.

5 En lo que a la construcción se refiere es ventajoso cuando la sección de conexión está configurada esencialmente en paralelo con respecto a las zonas de fijación superior y/o inferior. De esta manera se posibilita al elemento de deformación un recorrido de deformación lo más grande posible en relación con su altura de construcción. De manera preferente el recorrido de deformación es casi tan grande como la separación del vehículo con respecto a la instalación en la zona de montaje del elemento de deformación. El recorrido de deformación puede ser por ejemplo  
10 de al menos un 80 % de la separación de vehículo e instalación, preferentemente de al menos un 90 %, de manera particularmente preferente de al menos un 95 %.

Según otra configuración de la invención está previsto que la sección de conexión esté configurada de manera móvil con respecto a las zonas de fijación. Durante la deformación se mueven las zonas de fijación una en dirección hacia la otra. Dado que la longitud de brazo de mantiene sin embargo constante, la zona de conexión se mueve en este caso en un plano horizontal de manera que se aleja de la zona de fijación. Se desplaza en la dirección en la cual se extienden los brazos desde la zona de fijación. Es ventajoso en particular cuando el elemento de deformación está configurado de tal manera que durante una deformación del elemento de deformación la sección de conexión se aleja de una recta que une las dos zonas de fijación. Mediante esta configuración se logra que durante la deformación del elemento de deformación la instalación se mueva en dirección horizontal lo menos posible en  
15 relación con el vehículo.  
20

De manera adicional o alternativa el elemento de deformación puede estar configurado de tal manera que la sección de conexión se aleje de una recta, la cual pasa a través de los puntos centrales de los brazos superior e inferior.

Según otra enseñanza de la invención los brazos superior e inferior pueden deformarse bajo la influencia de una fuerza dirigida esencialmente en perpendicular con respecto al vehículo, en diferentes vectores de deformación desplazados entre sí transversalmente con respecto a la dirección de la fuerza. De esta manera los brazos no pueden obstaculizarse mutuamente durante la deformación. Se logra un recorrido de deformación lo más grande posible. En este contexto se remite, en particular en lo referente a la configuración de los sectores de deformación, al documento DE 10 2008 053 152 A1.  
25

En otra configuración constructiva cada brazo presenta al menos dos cantos de flexión, en los cuales el brazo está curvado en diferentes direcciones. De manera preferente los cantos de flexión están configurados en esencial transversalmente con respecto al lado más largo del brazo. Según otra configuración ventajosa se extiende al menos uno, preferentemente los cantos de flexión, en paralelo con respecto a un plano de superficie, en particular un plano de chapa, de la pieza en bruto del elemento de deformación.  
30

Para lograr una deformación e introducción de fuerza particularmente uniformes en el elemento de deformación, un brazo puede estar dividido y extenderse a ambos lados del otro brazo. De manera particularmente preferente las dos partes de brazo dividido están unidas entre sí por su extremo. Según una configuración alternativa ambas partes del brazo dividido pueden estar no obstante también no unidas por el extremo.  
35

Para la deformación en la medida de lo posible libre de torsión del elemento de deformación, el elemento de deformación puede estar configurado en simetría de plano con respecto a un plano de simetría. El plano de simetría viene dado de manera preferente por un vector, el cual se extiende a lo largo de la línea central en dirección longitudinal del brazo no dividido, y un vector que se extiende ortogonalmente con respecto a la superficie del brazo no dividido.  
40

Los brazos superior e inferior pueden ser preferentemente igual de largos. El brazo superior y el brazo inferior pueden estar configurados no obstante también con diferente longitud. En este caso es particularmente ventajoso cuando el ángulo entre la zona de fijación dispuesta en el brazo más corto y el brazo más largo es más pequeño que el ángulo entre la zona de fijación dispuesta en el brazo más largo y el brazo más largo.  
45

De manera adicional o alternativa la bisectriz de los dos brazos puede estar inclinada en dirección de la zona de fijación de los brazos superior e inferior, de manera particularmente preferente en dirección de la zona de fijación del brazo más corto.

Según la invención el elemento de deformación está producido de acero para resortes. La capacidad de absorción de energía de elementos de deformación producidos de acero para resortes es particularmente grande. El grosor de material del acero para resortes es preferentemente de al menos 1 mm a 8 mm, preferentemente de 2 mm a 5 mm, de manera particularmente preferente esencialmente de 3 mm.  
50

El elemento de deformación también puede presentar durante la deformación una curva característica de fuerza progresiva. El desarrollo de la curva característica de fuerza puede ajustarse por ejemplo a través de una modificación de la geometría de los brazos.  
55

El elemento de deformación puede estar configurado además de ello para el montaje libre de separadores en el vehículo o la instalación, preferentemente para el montaje libre de separadores en el vehículo y la instalación.

5 Además de ello se propone para la solución de la anterior tarea una instalación del tipo mencionado inicialmente, la cual presenta al menos un elemento de deformación del tipo mencionado anteriormente. Resultan las mismas ventajas que en el elemento de deformación descrito anteriormente.

Según una configuración de la instalación el elemento de deformación puede fijarse en la instalación libre de separador. De manera preferente hay dispuesto un elemento de deformación en cada esquina de la instalación.

10 Una introducción de fuerza particularmente ventajosa en los elementos de deformación resulta cuando las aberturas de las "V" de dos elementos de deformación opuestos están dirigidas una hacia la otra o de modo que se alejan una de la otra.

En lo que se refiere a la construcción ha resultado además de ello ventajoso cuando el/los elemento/elementos de deformación está/están configurado/configurados de tal manera que éste/éstos en caso de actuación de una fuerza dirigida esencialmente en perpendicular con respecto a la base del vehículo, puede/pueden deformarse libre/libres de torsión.

15 El elemento de deformación puede usarse para una pluralidad de instalaciones de vehículos, por ejemplo para reposapiés, asientos, mesas, espacios de almacenamiento o fondos intermedios. Ha resultado ser particularmente eficaz un reposapiés para un vehículo con una placa de reposapiés y uno o varios elementos de deformación del tipo ya descrito.

20 La tarea anterior se soluciona también mediante un vehículo, el cual presenta al menos un elemento de deformación del tipo descrito anteriormente o al menos una instalación del tipo descrito anteriormente. Resultan las mismas ventajas que en el elemento de deformación descrito anteriormente y la instalación descrita anteriormente.

A modo de perfeccionamiento de la enseñanza el elemento de deformación está unido a través del brazo inferior sin separador con la base del vehículo y/o a través del brazo superior sin separador con la instalación, en particular el reposapiés. La unión se produce de manera preferente a través de medios de unión, en particular tornillos.

25 De manera alternativa el elemento de deformación puede estar unido a través del brazo inferior y un separador con la base del vehículo y/o a través del brazo superior y un separador con la instalación, en particular el reposapiés.

Finalmente se soluciona la presente tarea también mediante un procedimiento del tipo mencionado inicialmente debido a que los dos brazos se disponen esencialmente en V entre sí, en particular curvados, y se produce el elemento de deformación a partir de acero para resortes.

30 Resultan las mismas ventajas que en el caso del elemento de deformación mencionado anteriormente, la instalación mencionada anteriormente, así como el vehículo descrito anteriormente.

35 Según otra configuración del procedimiento se separa de una pieza en bruto para el elemento de deformación, en particular una chapa de acero para resortes, una zona en forma de U, en particular se troquela. Tras la separación puede doblarse mediante conformación plástica de la pieza en bruto el interior de la "U" como primer brazo en una primera dirección y el exterior de la "U" como segundo brazo en otra dirección. De esta manera puede producirse el elemento de deformación según la invención de manera particularmente sencilla y económica y sin zonas débiles en el material.

40 Además de ello ha resultado particularmente ventajoso en el procedimiento cuando los extremos de la "U" troquelada se dirigen uno hacia el otro. De manera preferente los extremos convergen en punta. Esta geometría asegura por un lado que durante la deformación del elemento de deformación los brazos sean móviles uno junto al otro y por otro lado que se logre una unión de fuerza particularmente ventajosa en el componente.

Para llevar a cabo el procedimiento pueden usarse el elemento de deformación descrito anteriormente, la instalación descrita anteriormente, así como el vehículo descrito anteriormente.

45 Otros detalles se explican a continuación mediante los ejemplos de realización mostrados en las figuras. En éstas muestran:

La Fig. 1 un espacio interior de vehículo con un reposapiés protegido contra minas,

La Fig. 2 el reposapiés de la Fig. 1 con cuatro elementos de deformación,

La Fig. 3 el reposapiés de la Fig. 2 en otra representación en perspectiva,

La Fig. 4 un elemento de deformación según las Figs. 2 y 3 en una vista en perspectiva,

50 La Fig. 5 un elemento de deformación en estado deformado en vista en perspectiva,

- La Fig. 6 una vista superior de un elemento de deformación según la Fig. 4,
- La Fig. 7 una vista lateral de un elemento de deformación según la Fig. 4,
- La Fig. 8 una vista anterior de un elemento de deformación según la Fig. 4,
- La Fig. 9 una vista desde abajo de un elemento de deformación según la Fig. 4,
- 5 La Fig. 10a una vista esquemática de un reposapiés con elementos de deformación según el estado de la técnica en estado no deformado,
- La Fig. 10b una vista esquemática de un reposapiés según la Fig. 10a en estado deformado,
- La Fig. 11a una vista esquemática de un reposapiés según la invención en estado no deformado,
- La Fig. 11b un reposapiés según la Fig. 11a en estado deformado,
- 10 La Fig. 12a una vista esquemática de un reposapiés con elementos de deformación según el estado de técnica en estado no deformado,
- La Fig. 12b una vista esquemática de un reposapiés según la Fig. 12a en estado deformado,
- La Fig. 13a una vista esquemática de un reposapiés según la invención en estado no deformado,
- La Fig. 13b un reposapiés según la Fig. 13a en estado deformado.
- 15 La Fig. 1 muestra el espacio interior de un vehículo militar 14 blindado no representado con mayor detalle con una base de vehículo 15. En el vehículo 14 hay dispuesto un asiento 16 sobre el cual puede estar sentada una persona. Los pies de la persona se encuentran en este caso sobre el reposapiés 10. El reposapiés 10 comprende una placa reposapiés 11, así como cuatro elementos de deformación 1.
- 20 En caso de actuación de una mina la energía de la mina actúa en forma de una fuerza  $F$  de actuación esencialmente perpendicular con respecto a la base de vehículo 15 sobre el vehículo 14. Los elementos de deformación 1 protegen a la persona de la energía de la mina, en cuanto que por un lado desacoplan la instalación 10 del vehículo 14 y por otro lado transforman la energía esencialmente en energía de deformación. Para ello el elemento de deformación 1 está producido de acero de alta resistencia, en particular acero para resortes.
- 25 Las Figs. 2 y 3 muestran el reposapiés de la Fig. 1. El reposapiés 10 comprende una placa reposapiés 11 esencialmente rectangular. Ésta representa la instalación 10 a proteger. La placa reposapiés 11 está configurada como chapa de apoyo, en particular chapa ondulada de aluminio. En el ejemplo de realización se limita la placa reposapiés 11 mediante un borde 12 circundante.
- 30 Para la protección contra la influencia de minas el reposapiés 10 está unido a través de cuatro elementos de deformación 1 con la base de vehículo 15. Un elemento de deformación 1 está dispuesto en cada esquina. Los elementos de deformación 1 dispuestos en las esquinas están alineados de tal manera que las aberturas de las V están orientadas por pares unas hacia las otras. De manera alternativa las aberturas de las V pueden tener también una orientación que se aleja por pares.
- 35 En caso de carga por apoyo normal los elementos de deformación 1 no se deforman. En caso de una sobrecarga, por ejemplo en caso de la actuación de una mina, se supera sin embargo el límite elástico del material del elemento de deformación 1 y se da una deformación plástica.
- 40 Los elementos de deformación 1 tienen una configuración similar y están unidos respectivamente a través de medios de fijación 9 y separadores 13 superiores o inferiores, con la instalación 10, en este caso el reposapiés 10, o bien con la base de vehículo 15. Mediante los separadores 13 se pone a disposición un recorrido máximo de los elementos de deformación 1. Los elementos de deformación 1 pueden no obstante también unirse sin separador con la instalación 10 y/o con el vehículo 14.
- 45 En la Fig. 4 se representa un elemento de deformación 1 en estado no deformado. El elemento de deformación 1 presenta una zona de fijación 2 superior, un brazo 4 superior, una sección de conexión 6, un brazo 5 inferior y una zona de fijación 3 inferior. En la Fig. 4 el elemento de deformación 1 está configurado de una pieza. La zona de fijación 2 superior está unida a través de un canto de flexión 7 con el brazo 4 superior y la zona de fijación 3 inferior está unida a través de un canto de flexión 7 con el brazo 5 inferior. Los dos brazos 4, 5 se extienden en forma de V desde un flanco de la sección de conexión 6 hacia las zonas de fijación 2, 3. En el paso entre el flanco de la sección de conexión 6 y los brazos 4, 5 hay igualmente cantos de flexión 7. Los cantos de flexión 7 se extienden en paralelo con respecto a una superficie de la pieza en bruto del elemento de deformación 1.
- 50 En el ejemplo de realización la zona de conexión 6 está configurada en paralelo con respecto a las zonas de fijación 2, 3. Según otra realización la sección de conexión 6 puede estar configurada no obstante también en perpendicular

- 5 con respecto a las zonas de fijación 2, 3. Las zonas de fijación 2, 3 pueden presentar una o varias escotaduras 8, las perforaciones 8, para el alojamiento de medios de fijación 9. A través de medios de fijación 9 alojados en las escotaduras 8 se une el elemento de deformación 1 con la instalación 10 o el vehículo 14. Para ello, tal como se muestra en las Figs. 2 y 3, pueden estar previstos separadores 13 entre las zonas de fijación 2, 3 y la instalación 10 o el vehículo 14. En un ejemplo de realización alternativo no mostrado los elementos de deformación 1 pueden unirse también sin separadores con el vehículo 14 o la instalación 10.
- En la Fig. 5 se representa el elemento de deformación 1 de la Fig. 4 en estado deformado. Tal como muestra la Fig. 5, los brazos 4, 5 pueden disponerse durante la deformación juntos sin contacto. Cuando los brazos 4, 5 se disponen uno junto al otro el elemento de deformación 1 está plegado en plano.
- 10 Los brazos 4, 5 son más allá de esto más deformables aún. Pueden moverse también uno con respecto al otro. Para ello es necesario sin embargo fijar los brazos 4, 5 con separadores 13 en la instalación 10 o el vehículo 14.
- Tal como se muestra en la vista superior según la Fig. 6, un brazo 5 tiene una configuración dividida y se extiende por ambos lados del otro brazo 4. El brazo 5 dividido está configurado en el ejemplo de realización más largo que el brazo 4 sin dividir.
- 15 En la realización según la Fig. 6 los extremos del brazo 5 dividido vuelven a estar unidos entre sí. En este caso puede preverse entre el brazo 5 dividido y el vehículo 14 o la instalación 10 un zócalo en forma de horquilla como elemento separador 13. Los extremos del brazo 5 dividido pueden estar configurados no obstante también sin unir.
- 20 Durante la deformación del elemento de deformación 1 el brazo 4 no dividido se introduce o pasa entre las partes del brazo 5 dividido. De la Fig. 6 se desprende que los cantos de flexión 7 están configurados en los extremos de brazo en esencial transversalmente con respecto a la dirección longitudinal de brazo.
- En la Fig. 7 el elemento de deformación 1 está representado en una vista lateral. En la vista puede verse bien que cada brazo 4, 5 del elemento de deformación 1 presenta dos cantos de flexión 7. La dirección de la flexión de los cantos de flexión 7 está dirigida en cada brazo 4, 5 en diferentes direcciones; una vez en una dirección matemáticamente positiva y una vez en una matemáticamente negativa.
- 25 Según la Fig. 7 el brazo 4 superior tiene una configuración más corta que el brazo 5 inferior. El ángulo A entre el brazo 5 más largo y la zona de fijación 3 dispuesta en éste tiene una configuración mayor que el ángulo B entre el brazo 4 más corto y la zona de fijación 2 dispuesta en éste. Los brazos 4, 5 pueden estar configurados no obstante también con igual longitud.
- 30 Se indica además de ello en la Fig. 7 la bisectriz W entre los brazos 4, 5. La bisectriz W puede extenderse en paralelo con respecto a las zonas de fijación 2, 3 o la zona de conexión 6. Puede estar dirigida no obstante también, en particular en el caso de brazos 4, 5 de diferente longitud, tal como se muestra en la Fig. 7, en la dirección de la zona de fijación 2 de un brazo 4, 5, en particular del brazo 4 más corto.
- 35 La sección de conexión 6 está configurada con respecto a las zonas de fijación 2, 3 de manera móvil. La zona de conexión 6 se mueve en particular en caso de una deformación del elemento de deformación 1 de manera que se aleja de una recta  $G_B$ , la cual une entre sí las dos zonas de fijación 2, 3. La zona de conexión también puede alejarse en caso de una deformación del elemento de deformación de una recta  $G_S$ , la cual se extiende a través de los puntos centrales de los brazos 4, 5.
- 40 En la Fig. 8 se muestra un elemento de deformación 1 en una vista anterior. En esta representación se representan tres sectores de deformación I, II, III mediante líneas rayadas. En caso de actuar sobre el elemento de deformación 1 una fuerza F orientada esencialmente en perpendicular con respecto a la base de vehículo 15, entonces se deforman los brazos 4, 5 en sectores de deformación I, II, III desplazados entre sí transversalmente con respecto a la dirección de la fuerza. Esto da lugar a que los brazos 4, 5 se dispongan durante la deformación uno junto al otro y/o se muevan pasando uno junto al otro, sin contacto.
- 45 El elemento de deformación 1 está configurado además de ello en simetría de plano con respecto a un plano E, el cual viene dado por un vector a lo largo de la línea central del brazo 4 no dividido, y un vector normal con respecto a la superficie del brazo 4 no dividido. Este plano se muestra en las Figs. 8 y 9 como línea a rayas y puntos. Mediante la configuración en simetría de plano del elemento de deformación 1 se logra una deformación lo más uniforme posible del elemento de deformación 1. En caso de una fuerza de actuación en esencial perpendicular con respecto a la base de vehículo 15 se deforma el elemento de deformación incluso esencialmente libre de torsión.
- 50 El elemento de deformación 1 se deforma a través del recorrido a lo largo de una curva característica de recorrido de fuerza definida. Ésta puede ajustarse mediante la geometría de brazo, por ejemplo mediante brazos 4, 5 que se ensanchan. De esta manera pueden ajustarse por ejemplo curvas características de recorrido de fuerza progresivas.
- El elemento de deformación 1 del ejemplo de realización se produce por ejemplo en cuanto que de la pieza en bruto se troquela una zona 20 en forma de U o se troquela una pieza en bruto con una zona 20 en forma de U a partir de

un acero de alta resistencia, en concreto acero para resortes. Los extremos de la U convergen en este caso en punta.

5 A continuación del troquelado se conforma la pieza en bruto de tal manera que el interior de la U 21 se flexiona hacia un lado y el exterior de la U 22 hacia el otro lado. Mediante la flexión de los extremos de los brazos 4, 5 se forman las zonas de fijación 2, 3. Las escotaduras se introducen igualmente mediante troquelado o mediante perforación en las zonas de fijación 2, 3 de manera preferente antes de la conformación.

10 En las Figs. y 10a, 10b y 12a, 12b se muestran reposapiés 10 con elementos de deformación 17 según el estado de la técnica. Estos elementos de deformación 17 presentan igualmente dos brazos 18, 19, están configurados sin embargo en forma de U. Estos elementos de deformación se unen a través de separadores o zócalos con el vehículo o la instalación. Estos zócalos son necesarios para poner a disposición el espacio necesario para la deformación. Tal como se representa en las Figs. 10b y 12b las zonas de fijación se deforman en los brazos más fuertemente que la zona en forma de U. Se abollan de esta manera con respecto a las zonas de fijación. Los elementos de deformación 17 pueden entrar en contacto por lo tanto durante la deformación como consecuencia de una explosión de mina, con el reposapiés 10 y con la base de vehículo 15 y acoplar de esta manera la energía de la explosión a través de la zona en forma de U en la instalación. Los elementos de deformación según la invención por 15 el contrario se pliegan esencialmente en plano, tal como se muestra en las Figs. 11b y 13b, de manera que no puede producirse un acoplamiento de fuerza o de energía en los reposapiés 10.

20 Mediante este plegado en plano los elementos de deformación según la invención presentan, tal como puede verse claramente en la comparación de las Figs. 10b y 11b, en caso de altura de construcción igual, un recorrido de deformación más grande que los elementos de deformación 17 según el estado de la técnica.

25 De manera alternativa puede realizarse en caso de recorrido de deformación que permanece igual, con los elementos de deformación 1 según la invención, una altura de construcción claramente menor que en el caso de elementos de deformación 17 según el estado de la técnica, tal como queda claro en la comparación de 12a y 12b con las Figs. 13a y 13b. Mediante la altura de construcción más reducida de los elementos de deformación 1 es posible reducir la totalidad de la construcción del vehículo alrededor de la reducción de altura de construcción de los elementos de deformación 1. Debido a ello pueden construirse con una protección contra minas no cambiante no solo vehículos 14 más planos, sino que la reducción de la altura de construcción conduce también a reducciones de peso y de costes notables.

Referencias:

- 30 1 Elemento de deformación  
 2 Zona de fijación superior  
 3 Zona de fijación inferior  
 4 Brazo superior  
 5 Brazo inferior  
 35 6 Sección de conexión  
 7 Canto de flexión  
 8 Escotadura, perforación  
 9 Medios de fijación, tornillos  
 10 Instalación, reposapiés  
 40 11 Placa reposapiés  
 12 Borde  
 13 Separador  
 14 Vehículo  
 15 Base de vehículo  
 45 16 Asiento  
 17 Elemento de deformación según el estado de la técnica  
 18 Brazo del elemento de deformación según el estado de la técnica

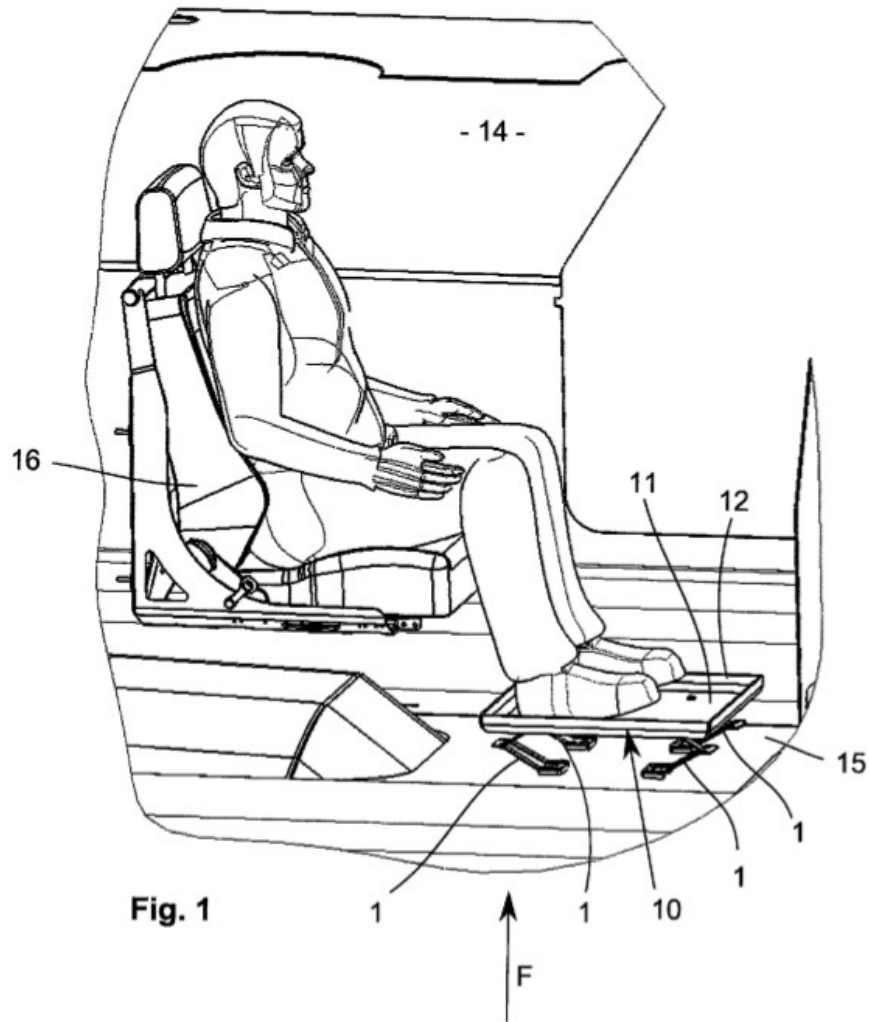
## ES 2 712 680 T3

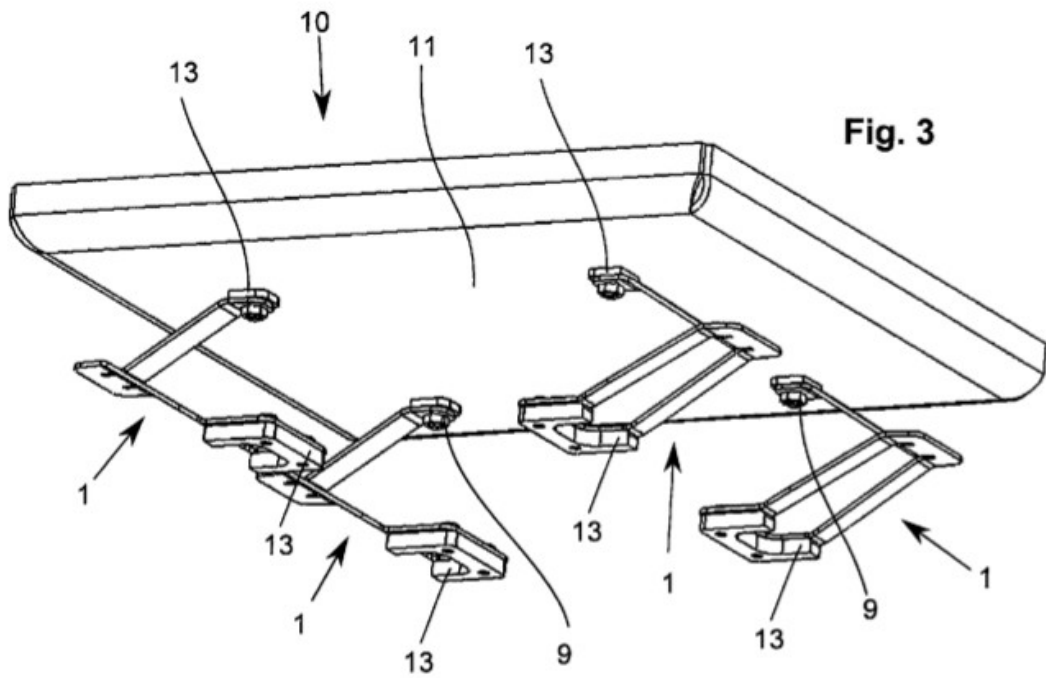
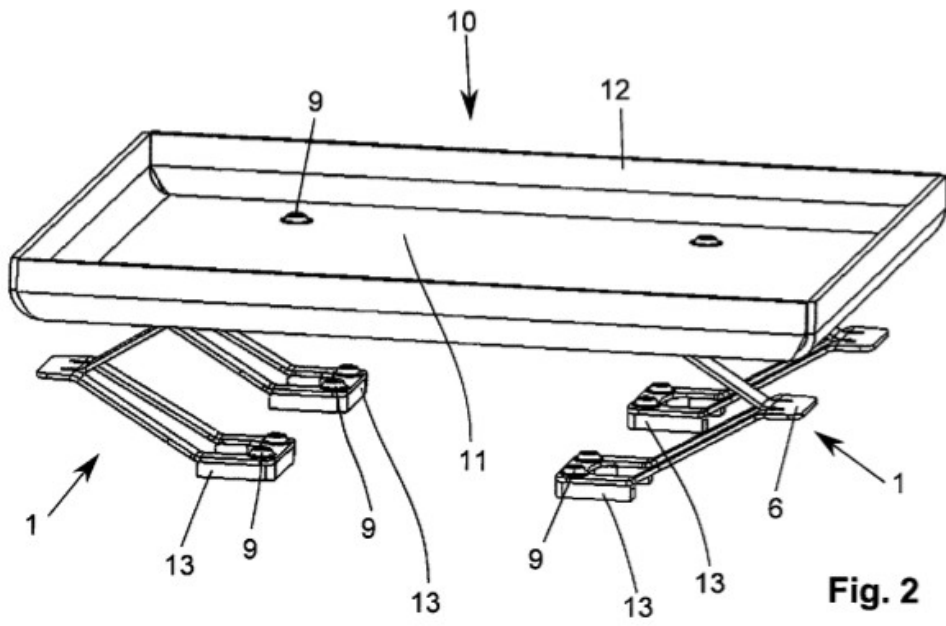
	19	Brazo del elemento de deformación según el estado de la técnica
	20	Zona en forma de U
	21	Interior de la U
	22	Exterior de la U
5	A	Ángulo
	B	Ángulo
	D	Elemento de deformación según el estado de la técnica
	E	Plano de simetría
	F	Fuerza
10	G <sub>B</sub>	Recta
	G <sub>S</sub>	Recta
	W	Bisectriz
	I	Sector de deformación
15	II	Sector de deformación
	III	Sector de deformación



**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Elemento de deformación para la protección de una instalación (10) en un vehículo mediante transformación de energía en energía de deformación en caso de producirse una explosión, con una zona de fijación superior (2) para la fijación con la instalación (10) y una zona de fijación inferior (3) para la fijación con el vehículo (14), estando las dos zonas de fijación (2, 3) unidas entre sí a través de un brazo superior (4) y un brazo inferior (5), estando dispuestos los dos brazos (4, 5) esencialmente en forma de V entre sí, caracterizado por que el elemento de deformación está producido de acero para resortes.
- 10 2. Elemento de deformación según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el elemento de deformación (1) está configurado de tal manera que el brazo superior (5) y el brazo inferior (4) en caso de una deformación del elemento de deformación (1) pueden disponerse uno junto al otro y/o moverse pasando uno junto al otro, en particular sin contacto.
- 15 3. Elemento de deformación según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el elemento de deformación (1) se pliega esencialmente en plano durante la deformación.
4. Elemento de deformación según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que cada brazo (4, 5) presenta al menos dos cantos de flexión (7), en los cuales el brazo (4, 5) está doblado en diferentes direcciones.
- 20 5. Elemento de deformación según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por una sección de conexión (6) dispuesta entre las zonas de fijación (2, 3), desde uno de cuyos flancos se extiende el brazo superior (4) hacia arriba y el brazo inferior (5) hacia abajo.
6. Elemento de deformación según la reivindicación 5, caracterizado por que la sección de conexión (6) está configurada esencialmente en paralelo con respecto a la zona de fijación superior y/o inferior (2, 3).
- 25 7. Elemento de deformación según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el brazo superior y el inferior (4, 5) son deformables bajo la influencia de una fuerza (F) dirigida esencialmente en perpendicular con respecto a la base de vehículo (15), en diferentes sectores de deformación (I, II, III) desplazados entre sí transversalmente con respecto a la dirección de la fuerza.
8. Elemento de deformación según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que un brazo (5) está dividido y se extiende a ambos lados del otro brazo (5).
9. Elemento de deformación según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el elemento de deformación (1) está configurado para el montaje libre de separador en el vehículo (14) e instalación (10).
- 30 10. Instalación, en particular reposapiés, para un vehículo, caracterizada por al menos un elemento de deformación (1) según una de las reivindicaciones anteriores.
11. Instalación según la reivindicación 10, caracterizada por una fijación libre de separador del elemento de deformación (1).
- 35 12. Procedimiento para la producción de un elemento de deformación (1) para la protección de una instalación (10) en un vehículo (14) mediante transformación de energía en energía de deformación en caso de producirse una explosión, con una zona de fijación inferior (3) para la fijación con el vehículo (14) y una zona de fijación superior (2) para la fijación con la instalación (10), estando las dos zonas de fijación (2, 3) unidas entre sí a través de un brazo superior (4) y un brazo inferior (5), disponiéndose los dos brazos (4, 5) esencialmente en forma de V entre sí, en particular doblados, caracterizado por que el elemento de deformación está producido de acero para resortes.
- 40 13. Procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado por que a partir de una pieza en bruto para el elemento de deformación (1), en particular una chapa de acero para resortes, se separa una zona (20) en forma de U, en particular se troquea.
- 45 14. Procedimiento según la reivindicación 13, caracterizado por que mediante conformación plástica de la pieza en bruto tras la separación se dobla el interior de la U (21) como primer brazo (4) en una primera dirección y el exterior de la U (22) como segundo brazo (5) en otra dirección.





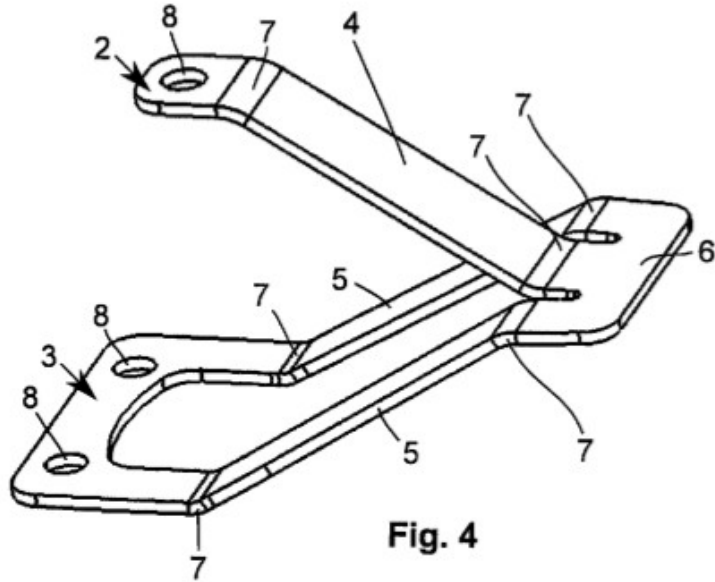


Fig. 4

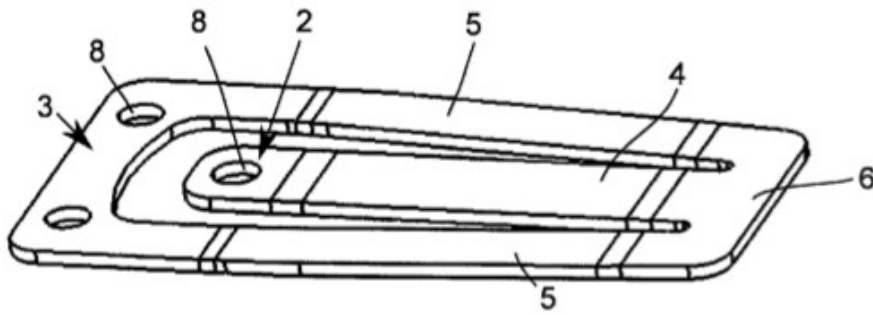


Fig. 5

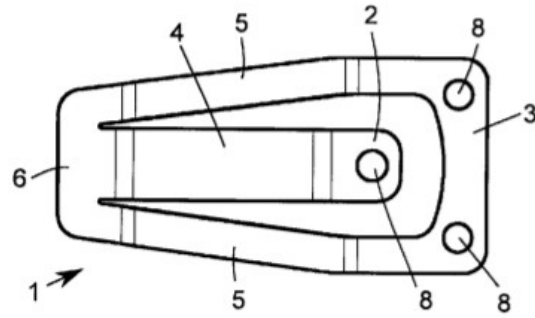


Fig. 6

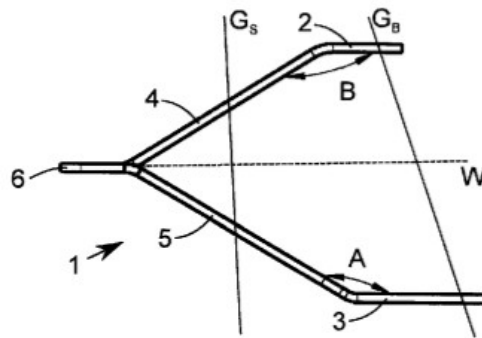


Fig. 7

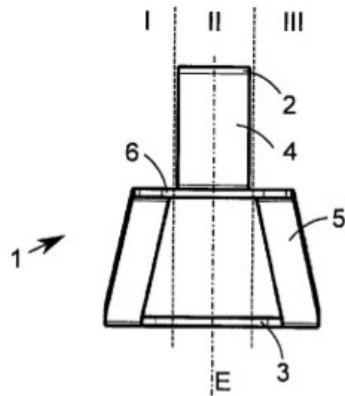


Fig. 8

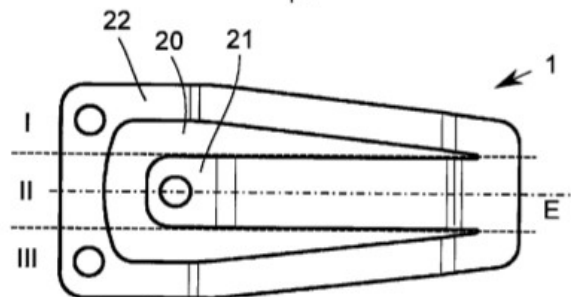


Fig. 9

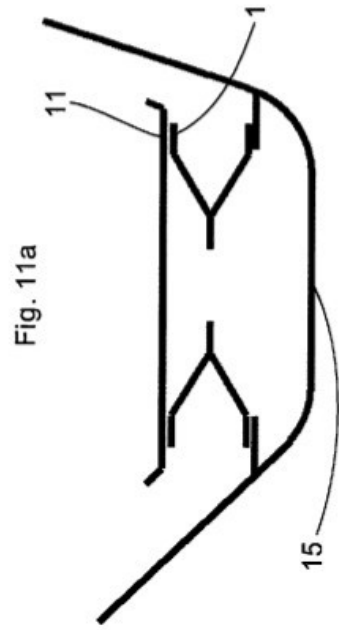


Fig. 11a

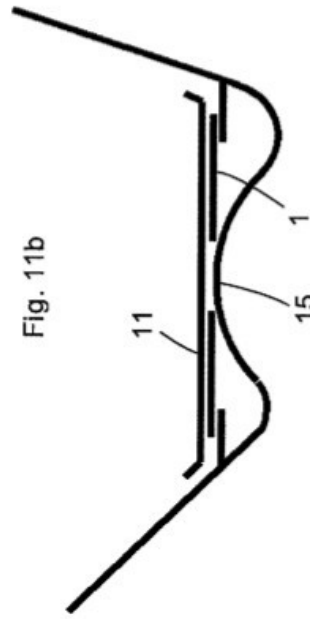


Fig. 11b

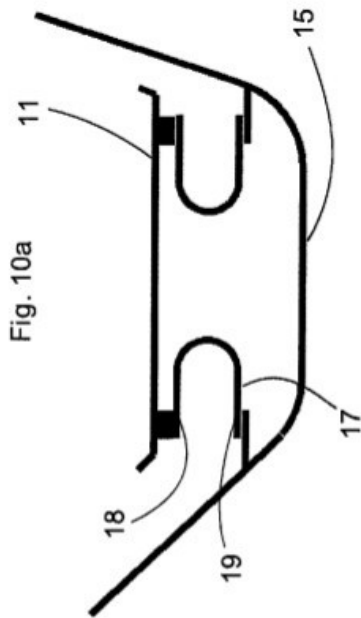


Fig. 10a

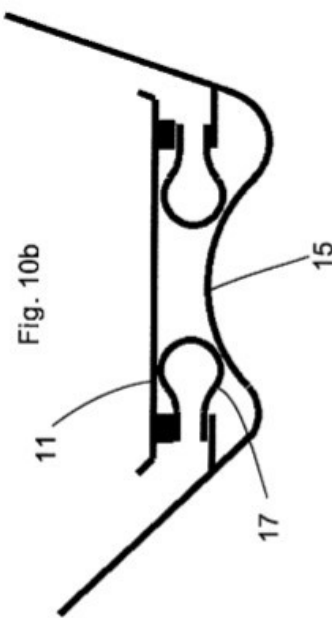


Fig. 10b

Estado de la técnica

Fig. 12a

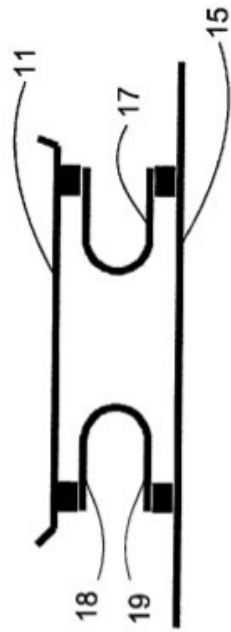


Fig. 12b

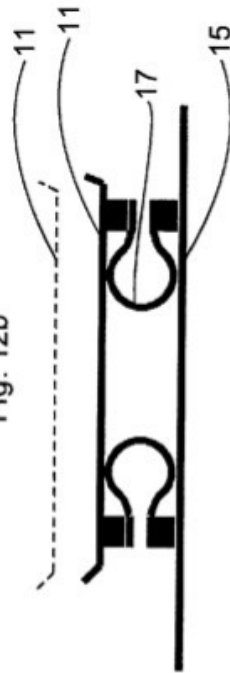


Fig. 13a

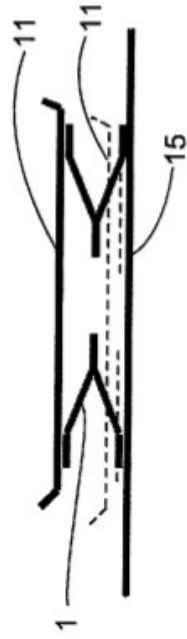


Fig. 13b



Estado de la técnica