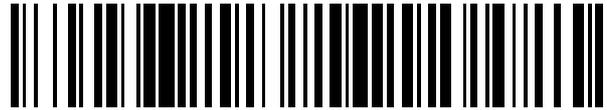


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 467 146**

51 Int. Cl.:

B21D 5/04 (2006.01)

B21D 19/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.05.2011 E 11718357 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.03.2014 EP 2569108**

54 Título: **Procedimiento de doblado y dispositivo de doblado**

30 Prioridad:

12.05.2010 DE 102010016914

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

12.06.2014

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

SCHOTT, MICHAEL

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 467 146 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 de doblado y dispositivo de doblado

5 La presente invención se refiere a un procedimiento de doblado y un dispositivo de doblado con un punzón de doblado y una matriz que presenta un canto de doblado. Una aplicación del procedimiento de doblado es asimismo objeto de la invención.

10 Es conocido unir las chapas a elementos estructurales mediante plegado. A este respecto, los cantos de las chapas se doblan en 180° aproximadamente alrededor de resaltos correspondientes de los elementos estructurales. En los procedimientos convencionales es necesario doblar primero los cantos de las chapas en 90° aproximadamente y plegarlos previamente a continuación, por ejemplo, en 120° a 135°, antes de que las chapas se puedan unir de manera fija al elemento estructural mediante el plegado real de 180° aproximadamente. En cualquier caso se necesitan al menos tres etapas de trabajo para crear una unión por plegado. Además, para la etapa de doblado de cantos y la etapa de plegado previo se necesitan dos herramientas distintas. Las chapas no se tienen que unir forzosamente a un elemento estructural durante el plegado. El plegado se puede utilizar también para fabricar cantos de componentes menos afilados con un riesgo de lesiones correspondientemente reducido.

20 El documento DE10223637B4 propone un procedimiento que permite sobredoblar las chapas, es decir, doblar los cantos en un ángulo superior a 90°. De esta manera se debe contrarrestar en primer lugar una recuperación elástica a un ángulo inferior a 90°. Sin embargo, el dispositivo propuesto al respecto se caracteriza por una construcción muy compleja. Del documento JP5305342A es conocido un procedimiento de doblado, en el que al aproximarse una matriz que presenta un canto de doblado y un punzón de doblado que presenta un elemento pivotante, el elemento pivotante se pone en contacto con una sección de sujeción de una chapa dispuesta entre la matriz y el punzón de doblado, el elemento pivotante se pivota y debido al movimiento pivotante del elemento pivotante se dobla una sección de doblado de la chapa alrededor del canto de doblado de la matriz.

30 Del documento JP5305342A es conocido asimismo un dispositivo de doblado con un punzón de doblado y con una matriz que presenta un canto de doblado, presentando el punzón de doblado un elemento pivotante, montado de manera pivotable, con una sección de contacto y una sección de conformado, pudiéndose pivotar el elemento pivotante y pudiéndose doblar la sección de doblado de la chapa, que se va a doblar, alrededor del canto de doblado de la matriz al poder ejercer la sección de conformado mediante el movimiento pivotante una fuerza sobre la sección de doblado de la chapa a doblar que presenta una componente situada en ángulo respecto al canto de doblado en el plano de la sección de sujeción.

35 Partiendo de esto, la presente invención tiene el objetivo de proporcionar un procedimiento de doblado que permita fabricar de manera segura elementos de chapa con secciones sobredobladas, manteniendo bajos a la vez los gastos y los costes de instalación. Asimismo, se ha de facilitar un dispositivo de doblado que permita ejecutar el procedimiento de doblado. Por último, se ha de proporcionar una aplicación ventajosa del procedimiento de doblado.

40 Según una primera instrucción de la invención, el objetivo en relación con el procedimiento se consigue mediante un procedimiento de doblado de acuerdo con la reivindicación 1.

45 El movimiento de aproximación se puede garantizar mediante un movimiento del punzón de doblado respecto a una matriz fija o un movimiento de la matriz respecto a un punzón de doblado fijo. Es posible asimismo mover relativamente entre sí tanto la matriz como el punzón de doblado.

50 Se ha comprobado que con el procedimiento según la invención es posible un conformado muy suave de la chapa, a pesar del movimiento relativo lineal de la matriz y del punzón de doblado, pudiéndose reducir así el riesgo de fisuras durante el doblado. El procedimiento según la invención posibilita también sobre todo ángulos de doblado mayores en una operación.

55 Una primera configuración prevé que una sección de contacto del elemento pivotante se ponga en contacto con la sección de sujeción de la chapa y que mediante el movimiento pivotante del elemento pivotante se ejerza con una sección de conformado del elemento pivotante una fuerza sobre la sección de doblado de la chapa que presenta una componente situada en ángulo respecto al canto de doblado en el plano de la sección de sujeción. De esta manera se puede aprovechar mejor la fuerza disponible para conformar la chapa. Esta fuerza actúa en un ángulo más favorable en la sección de doblado y permite así un conformado más suave de la sección de doblado. En el caso extremo es posible también ejercer la fuerza sobre la sección de doblado de la chapa exclusivamente en una dirección situada en ángulo respecto al canto de doblado en el plano de la sección de sujeción.

60 En otra variante del procedimiento de doblado, la sección de contacto del elemento pivotante rueda sobre la sección de sujeción de la chapa durante el doblado. Mediante el movimiento de rodadura se pueden evitar arañazos o puntos de presión sobre la superficie de la sección de sujeción. Por tanto, el procedimiento de doblado permite doblar también chapas con una superficie muy sensible, por ejemplo, lacada, cromada y/o muy brillante. Según otra configuración, la chapa se sujeta en la matriz mediante un pisador durante el doblado. De esta manera

se puede impedir un movimiento de la chapa durante el proceso de conformado, lo que permite mejorar la estabilidad dimensional de la chapa doblada.

5 El procedimiento se puede perfeccionar además al doblarse la sección de doblado de la chapa en un ángulo de doblado superior a 90°, superior a 105°, superior a 120°, hasta 135° alrededor del canto de doblado. En caso de un ángulo de doblado superior a 90° se pueden poner a disposición también piezas de chapa con cantos doblados en vertical al tratarse de un material de chapa que se recupera elásticamente. El doblado en un ángulo de doblado superior a 105° posibilita de una manera particularmente simple disponer un elemento estructural en el ángulo agudo formado de 75° y unirlo a la chapa mediante plegado. Un ángulo de doblado superior a 120° permite simplificar
10 claramente el plegado siguiente con una ligera limitación del espacio de montaje necesario para disponer un elemento estructural. Si el ángulo de doblado se limita a menos de 135°, se puede limitar la fuerza necesaria para el doblado en una medida práctica.

15 En otra variante del procedimiento se dobla una chapa compuesta, una chapa maciza o una chapa ligera.

Las chapas compuestas son chapas multicapa, en las que al menos dos capas están fabricadas de materiales diferentes. Normalmente se combinan, por ejemplo, capas de plástico con capas de metal. Las chapas compuestas permiten con el mismo espesor un ahorro de peso en comparación con una chapa maciza.

20 Como chapas compuestas se tienen en cuenta en particular aquellas chapas fabricadas a partir de dos chapas de recubrimiento exteriores, por ejemplo, acero, y una capa de plástico que las une. El espesor de las chapas de recubrimiento es, por ejemplo, de 0,30 a 2,00 mm y el espesor de la capa de plástico es, por ejemplo, de 0,05 a 1,5 mm. Este tipo de chapas compuestas se caracteriza por una amortiguación particularmente alta del sonido producido por cuerpos sólidos. Como chapas ligeras se identifican aquellas chapas compuestas que están
25 fabricadas de chapas muy delgadas, por ejemplo, de acero, que incluyen una capa de plástico. Los espesores de las chapas de acero son de 0,1 mm a 0,3 mm. Como capa de núcleo puede estar prevista, por ejemplo, una capa, por ejemplo, de plástico termoplástico con un espesor de 0,05 mm a 1,5 mm. El plástico termoplástico se caracteriza no sólo por una buena capacidad de conformado, en particular a temperaturas superiores, sino que además puede simplificar claramente la fabricación de la chapa ligera. Las ventajas de una chapa ligera radican sobre todo en el
30 peso, a la vez que mantiene una rigidez muy buena.

Mediante la utilización de una chapa maciza se puede conseguir una rigidez muy alta a la flexión con el mismo grosor de material.

35 Una variante prevé además que después de doblarse la sección de doblado de la chapa en un primer ángulo de doblado, la sección de doblado de la chapa se doble hacia atrás en un segundo ángulo. Esto permite reducir al menos parcialmente las tensiones producidas en la chapa debido al proceso de doblado. En particular se puede contrarrestar una deslaminación retardada en la zona de transición de la sección de sujeción y la sección de doblado de una chapa compuesta. Por una deslaminación retardada se entiende aquí una separación no deseada de la
40 chapa de recubrimiento interior y/o de la chapa de recubrimiento exterior de la chapa compuesta respecto a la capa de plástico que une la chapa de recubrimiento interior y la chapa de recubrimiento exterior, lo que no se tiene que producir directamente durante el doblado, sino que se puede producir también sólo después de un cierto tiempo.

45 Una configuración del procedimiento de doblado prevé además que la chapa se pliegue. El plegado permite, por una parte, fabricar a partir de la chapa componentes con cantos redondeados que reducen así el peligro de lesiones. Por otra parte, el plegado permite unir de manera particularmente simple la chapa a otras chapas y/o elementos estructurales, sin necesidad de medios de unión especiales, como remaches, adhesivos o soldaduras. Por consiguiente, se pueden seguir reduciendo los costes y el tiempo de trabajo invertido en la fabricación de componentes de chapa.

50 Según una segunda instrucción de la invención, el objetivo mencionado arriba en relación con el dispositivo se consigue mediante un dispositivo de doblado de acuerdo con la reivindicación 9.

55 El dispositivo permite aprovechar mejor la fuerza disponible para el conformado de la chapa. Esta fuerza puede actuar en un ángulo más favorable en la sección de doblado que se va a doblar, por lo que se puede garantizar un conformado más suave.

60 Una primera configuración prevé que la sección de contacto y la sección de conformado del elemento pivotante estén unidas rígidamente entre sí. La unión rígida posibilita una construcción particularmente simple del dispositivo y, por tanto, un dispositivo económico. Además, la unión rígida entre la sección de contacto y la sección de conformado permite seguir aumentando la fiabilidad del dispositivo y, por tanto, la seguridad del proceso del procedimiento de doblado.

65 El dispositivo se puede perfeccionar además al estar montado el elemento pivotante con un eje de pivotado en el punzón de doblado. Esto posibilita una construcción particularmente simple del dispositivo de doblado. Es posible disponer el eje de pivotado de manera fija o móvil respecto al punzón de doblado. Un eje de pivotado dispuesto de

manera móvil posibilita una construcción simple de la estampa del punzón de doblado, ya que éste ejecuta sólo un movimiento vertical. El eje de pivotado dispuesto fijamente en el punzón de doblado simplifica, por el contrario, la construcción del propio punzón de doblado.

5 Otra variante prevé que la sección de contacto del elemento pivotante pueda rodar sobre la chapa, que se va a doblar, al poder moverse el eje de pivotado en el punzón de doblado en dirección radial y al poder guiarse el elemento pivotante mediante un elemento guía, en particular en su contorno exterior. Esta configuración del dispositivo de doblado posibilita un proceso de doblado que protege particularmente la superficie, de modo que también se pueden doblar chapas con superficies sensibles.

10 Si el eje de pivotado está orientado en paralelo al canto de doblado en otra configuración, la sección de doblado de la chapa se puede doblar al mismo tiempo en toda su anchura.

15 El dispositivo se puede configurar también de manera que el dispositivo de doblado presente un pisador. Éste permite fijar exactamente la sección de sujeción de una chapa que se va a doblar y conseguir así una estabilidad dimensional particularmente alta respecto a la chapa doblada.

20 El canto de doblado de la matriz está provisto de una entalladura que discurre a lo largo del canto de doblado. Durante el doblado se produce forzosamente una sollicitación a presión en el lado interior de la chapa y una sollicitación a tracción correspondiente en el lado exterior de la chapa. En la entalladura se puede alojar material de la chapa y reducir así las sollicitaciones a presión y tracción. Por consiguiente, se puede seguir reduciendo el peligro de fisuras en el lado exterior. Así, por ejemplo, en la entalladura se puede alojar material de la chapa de recubrimiento interior de una chapa compuesta en la zona de transición de la sección de sujeción a la sección de doblado y se puede producir una deslaminación en esta zona entre la chapa de recubrimiento interior y la capa de plástico y/o entre la capa de plástico y la capa de recubrimiento exterior y la capa de plástico. De esta manera se puede reducir el riesgo de fisuras en la chapa de recubrimiento exterior durante el plegado de chapas compuestas.

25 El dispositivo de doblado se puede perfeccionar además al poder sustituirse el canto de doblado de la matriz. El dispositivo de doblado se puede adaptar así fácilmente a diferentes radios de doblado y diferentes ángulos de doblado. De esta manera, en el mismo dispositivo de doblado se pueden utilizar tanto cantos de doblado con una entalladura, que discurre a lo largo del canto de doblado, como cantos de doblado que no presentan tal entalladura.

30 El objetivo mencionado arriba en relación con la aplicación se consigue al utilizarse el procedimiento de doblado para fabricar un elemento de vehículo, en particular un elemento de pared frontal y/o un elemento de capó de motor.

35 La invención se explica detalladamente a continuación por medio de un dibujo en referencia a ejemplos de realización. El dibujo muestra:

40 Fig. 1 una representación esquemática de un primer ejemplo de realización de un dispositivo en distintas posiciones, que no entra dentro del ámbito de protección de las reivindicaciones;

Fig. 2 una representación esquemática de un segundo ejemplo de realización de un dispositivo, según la invención, en distintas posiciones;

45 Fig. 3 un ejemplo de realización de una aplicación, según la invención, del procedimiento de doblado; y

Fig. 4 una representación esquemática para explicar otra etapa opcional del procedimiento de doblado.

50 En la figura 1 está representado un ejemplo de realización de un dispositivo de doblado con un punzón de doblado 4 y una matriz 2. El punzón de doblado 4 presenta un elemento pivotante 3 con una sección de contacto 8 y una sección de conformado 9 unida rígidamente a la sección de contacto 8. La figura 1a muestra el estado del dispositivo de doblado al inicio del proceso de doblado. Una chapa 6 se sujeta con su sección de sujeción 5 mediante un pisador 10 en la matriz 2 de tal modo que sobresale lateralmente con su sección de doblado 7 del canto de doblado sustituible 1 de la matriz 2. En el caso de la chapa mostrada 6 se trata de una chapa maciza 6.

55 Al aproximarse la matriz 2 y el punzón de doblado 4, la sección de contacto 8 del elemento pivotante 3 se pone en contacto con la sección de sujeción 5 de la chapa 6 y se pivota el elemento pivotante 3. Como resultado del movimiento pivotante del elemento pivotante 3, la sección de doblado 7 de la chapa 6 se dobla en un ángulo de doblado α de 130° alrededor del canto de doblado 1 de la matriz 2.

60 El elemento pivotante 3 está montado en el punzón de doblado 4 con un eje de pivotado 11. El eje de pivotado 11 está orientado aquí en paralelo al canto de doblado 1. Durante el pivotado del elemento pivotante 3, el eje de pivotado 11 se puede mover en el punzón de doblado 4 en dirección radial. A este respecto, el elemento pivotante 3 se guía con un elemento guía 12, de modo que la sección de contacto 8 del elemento pivotante 3 puede rodar sobre la sección de sujeción 5 de la chapa 6.

65 La superficie de la sección de sujeción 5 de la chapa 6 se protege así durante el doblado. En el ejemplo de

realización mostrado, el elemento guía 12, mediante el que se acopla el movimiento de rotación del elemento pivotante 3 al movimiento de traslación del eje de pivotado 11, está configurado como tope que interactúa con el contorno exterior 14 del elemento pivotante 3. En principio, son posibles también otros tipos de acoplamiento, por ejemplo, mediante ruedas dentadas y cremalleras.

5 Sin embargo, el eje de pivotado 11, como se indica mediante líneas discontinuas en la figura 1a, se puede disponer también fijamente respecto al punzón de doblado 4 y de esta manera se puede poner a disposición un dispositivo de doblado con una rigidez elevada.

10 La figura 2 muestra el mismo dispositivo de doblado de la figura 1, en el que la matriz 2' presenta, no obstante, según la invención un canto de doblado 1' con una entalladura 14' que discurre a lo largo del canto de doblado 1'. El efecto técnico de esta entalladura 14' durante el doblado se explica por medio de una chapa compuesta 6'.

15 Las chapas de recubrimiento exteriores 16', 17' de la chapa compuesta 6' están fabricadas de una chapa de acero con un espesor de 40 μm y se encuentran unidas entre sí mediante una capa 18' de 25 μm que está fabricada de un plástico viscoelástico.

20 Al doblarse la chapa compuesta 6' puede fluir material de la chapa de recubrimiento interior 16' de la chapa compuesta 6' hacia la entalladura 14'. Esto provoca una deslaminación en la zona de transición de la sección de sujeción 5' y la sección de doblado 7'. Con otras palabras, la chapa de recubrimiento interior 16' se separa de la capa de plástico 18', mediante la que se encontraba unida a la chapa de recubrimiento exterior 17'. Debido a la entrada de material en la entalladura 14' se reduce la sollicitación a tracción de la chapa de recubrimiento exterior 17' y, por consiguiente, el riesgo de fisuras en la chapa de recubrimiento exterior 17' después del doblado. Esto es particularmente importante si a continuación se realiza el plegado de la chapa compuesta 6'.

25 Una aplicación, según la invención, del procedimiento de doblado reivindicado se explica en la figura 3. Ésta muestra una sección de un elemento de vehículo 15" en forma de un capó de motor que presenta una chapa compuesta 6" y un elemento estructural 19". La sección de doblado 7" de la chapa compuesta 6" se dobló primero en un ángulo de doblado superior a 90° en correspondencia con el procedimiento mostrado en la figura 2 y la chapa de recubrimiento interior 16" se separó de la capa de plástico 18" por deslaminación en la zona de transición de la sección de sujeción 5" y la sección de doblado 7". En el ángulo agudo formado de la chapa compuesta 6" se dispuso después un elemento estructural 19" y mediante el plegado siguiente de la chapa compuesta 6", ésta se unió fijamente al elemento estructural 19". La chapa de recubrimiento exterior 17" tampoco presenta fisuras después del plegado en 180°.

35 La figura 4 muestra un dispositivo que permite doblar hacia atrás en un ángulo de doblado β''' una sección de doblado 7''' de una chapa 6''', que está doblada, por ejemplo, con el dispositivo de doblado mostrado en la figura 1 en un ángulo de doblado α''' . En este caso se trata de una chapa compuesta 6'''. A tal efecto, el dispositivo presenta un bastidor 20''' que predefine el ángulo β''' , en el que se debe doblar hacia atrás la sección de doblado 7''' de la chapa 6'''. El bastidor 20''' sirve aquí simultáneamente para sujetar la chapa 6''' en la mesa de máquina 21'''. Sin embargo, es posible básicamente también prever para estas dos funciones respectivamente un elemento de dispositivo propio. Está previsto también un punzón 22''', con el que se aplica la fuerza necesaria para el doblado en la chapa 6'''. El punzón 22''' se acciona aquí de manera hidráulica o neumática. Con este fin es posible asimismo prever un electromotor, por ejemplo, un motor lineal.

45 Mediante el doblado hacia atrás en el ángulo de doblado β''' se compensan las tensiones, resultantes del doblado, entre la chapa de recubrimiento interior 16''' y la chapa de recubrimiento exterior 17'''. Por consiguiente, la chapa 6''' mecanizada de esta manera se caracteriza por una tendencia claramente menor a la deslaminación retardada en la zona de doblado.

50

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de doblado, en el que al aproximarse una matriz (2, 2') que presenta un canto de doblado (1, 1') y un punzón de doblado (4, 4') que presenta un elemento pivotante (3, 3'), el elemento pivotante (3, 3') se pone en contacto con una sección de sujeción (5, 5', 5'') de una chapa (6, 6', 6'', 6''') dispuesta entre la matriz (2, 2') y el punzón de doblado (4, 4'), el elemento pivotante (3, 3') se pivota debido al contacto con la sección de sujeción (5, 5', 5'') de la chapa (6, 6', 6'', 6''') y mediante el movimiento pivotante del elemento pivotante (3, 3') se dobla una sección de doblado (7, 7', 7'', 7''') de la chapa (6, 6', 6'', 6''') alrededor del canto de doblado (1, 1') de la matriz (2, 2'), presentando la matriz (2, 2') un canto de doblado (1, 1') con una entalladura (14') que discurre a lo largo del canto de doblado (1, 1').
2. Procedimiento de doblado de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** una sección de contacto (8) del elemento pivotante (3, 3') se pone en contacto con la sección de sujeción (5, 5', 5'') de la chapa (6, 6', 6'', 6''') y mediante el movimiento pivotante del elemento pivotante (3, 3') se ejerce con una sección de conformado (9) del elemento pivotante (3, 3') una fuerza sobre la sección de doblado (7, 7', 7'', 7''') de la chapa (6, 6', 6'', 6'''), que presenta una componente situada en ángulo con respecto al canto de doblado (1, 1') en el plano de la sección de sujeción (5, 5', 5'').
3. Procedimiento de doblado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** la sección de contacto (8) del elemento pivotante (3, 3') se rueda sobre la sección de sujeción (5, 5', 5'') de la chapa (6, 6', 6'', 6''') durante el doblado.
4. Procedimiento de doblado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** la chapa (6, 6', 6'', 6''') se sujeta en la matriz (2, 2') mediante un pisador (10) durante el doblado.
5. Procedimiento de doblado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** la sección de doblado (7, 7', 7'', 7''') de la chapa (6, 6', 6'', 6''') se dobla en un ángulo de doblado (α , α'') superior a 90°, superior a 105°, superior a 120°, hasta 135° alrededor del canto de doblado (1, 1') de la matriz (2, 2').
6. Procedimiento de doblado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** se dobla una chapa compuesta, una chapa maciza (6, 6', 6'', 6''') o una chapa ligera.
7. Procedimiento de doblado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** después de doblarse la sección de doblado (7, 7', 7'', 7''') de la chapa (6, 6', 6'', 6''') en un primer ángulo de doblado (α , α''), la sección de doblado (7, 7', 7'', 7''') de la chapa (6, 6', 6'', 6''') se dobla hacia atrás en un segundo ángulo (β'').
8. Procedimiento de doblado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** se pliega la chapa (6, 6', 6'', 6''').
9. Dispositivo de doblado para ejecutar un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, con un punzón de doblado (4, 4') y una matriz (2, 2') que presenta un canto de doblado (1, 1'), **caracterizado por que** el punzón de doblado (4, 4') presenta un elemento pivotante (3, 3'), montado de manera pivotable, con una sección de contacto (8) y una sección de conformado (9), el elemento pivotante (3, 3') se puede pivotar debido al contacto de la sección de contacto (8) con una sección de sujeción (5, 5', 5'') de una chapa a doblar (6, 6', 6'', 6''') y la sección de doblado (7, 7', 7'', 7''') de la chapa a doblar (6, 6', 6'', 6''') se puede doblar alrededor del canto de doblado (1, 1') de la matriz (2, 2') al poder ejercer la sección de conformado (9) mediante el movimiento pivotante una fuerza sobre la sección de doblado (7, 7', 7'', 7''') de la chapa a doblar (6, 6', 6'', 6'''), que presenta una componente situada en ángulo con respecto al canto de doblado (1, 1') en el plano de la sección de sujeción (5, 5', 5''), presentando la matriz (2, 2') un canto de doblado (1, 1') con una entalladura (14') que discurre a lo largo del canto de doblado (1, 1').
10. Dispositivo de doblado de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** la sección de contacto (8) y la sección de conformado (9) del elemento pivotante (3, 3') están unidas rígidamente entre sí.
11. Dispositivo de doblado de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 o 10, **caracterizado por que** el elemento pivotante (3, 3') está montado con un eje de pivotado (11) en el punzón de doblado (4, 4').
12. Dispositivo de doblado de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 11, **caracterizado por que** la sección de contacto (8) del elemento pivotante (3, 3') puede rodar sobre la chapa a doblar (6, 6', 6'', 6''') al poder moverse el eje de pivotado (11) en el punzón de doblado (4, 4') en dirección radial y al poder guiarse el elemento pivotante (3, 3') mediante un elemento guía (12), en particular en su contorno exterior (13).
13. Dispositivo de doblado de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 12, **caracterizado por que** el eje de pivotado (11) está orientado en paralelo al canto de doblado (1, 1').
14. Dispositivo de doblado de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 13, **caracterizado por que** el dispositivo de doblado presenta un pisador (10).

15. Dispositivo de doblado de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 14, **caracterizado por que** se puede sustituir el canto de doblado (1, 1') de la matriz (2, 2').

5 16. Uso de un procedimiento de doblado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8 para fabricar un elemento de vehículo (15"), en particular un elemento de pared frontal y/o un elemento de capó de motor.

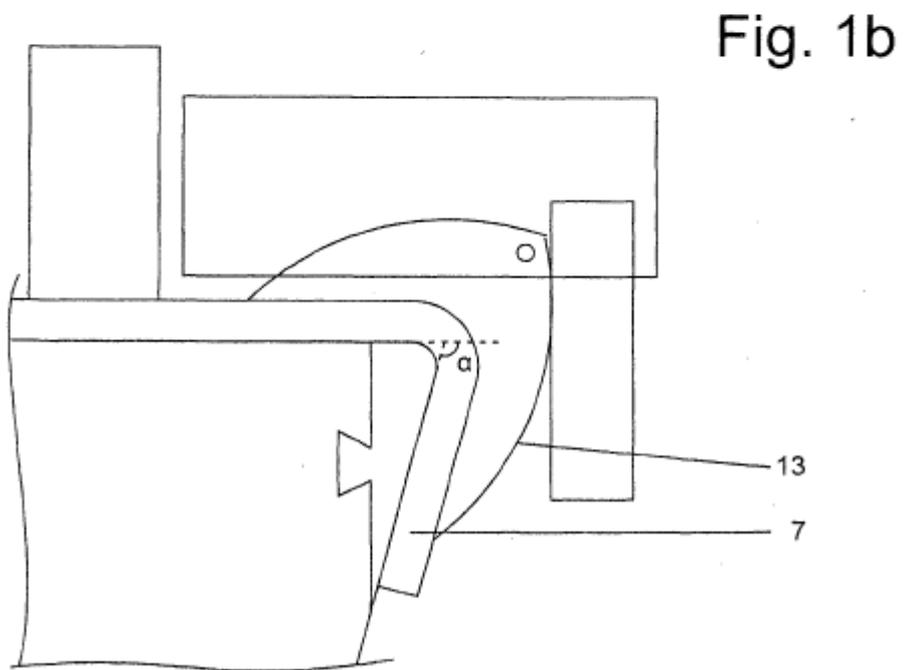
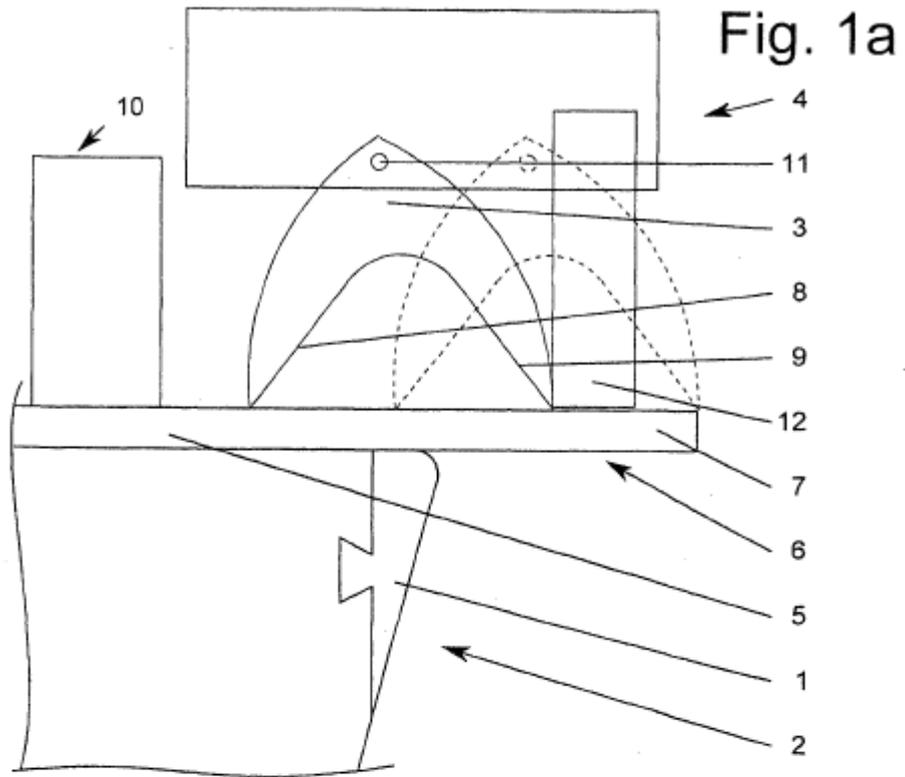


Fig. 3

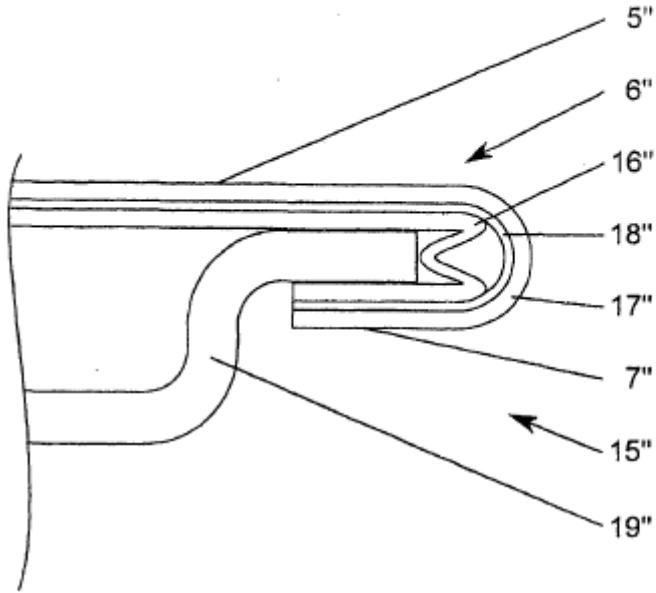


Fig. 4a

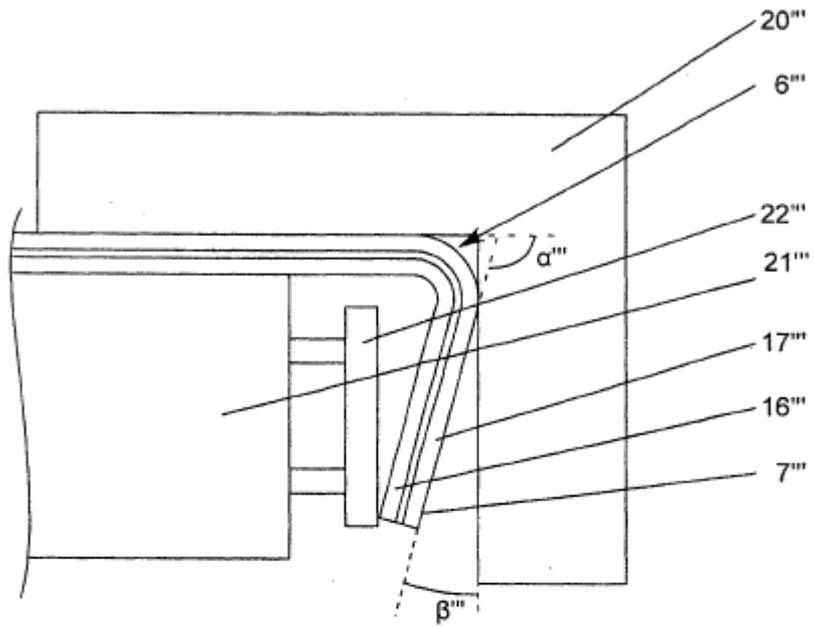


Fig. 4b

