(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 384 394**

(51) Int. Cl.:
B21D 11/08 (2006.01)
B21D 53/74 (2006.01)
E06B 3/96 (2006.01)
B21D 7/06 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **06792019 .9**
(96) Fecha de presentación: **13.09.2006**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1933997**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **25.06.2008**

(54) Título: **Procedimiento para la generación de un canteado en un elemento de chapa, elemento de chapa fabricado mediante este procedimiento, así como dispositivo para el perfilado previo de un elemento de chapa**

(30) Prioridad:
16.09.2005 DE 102005044423

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.07.2012

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.07.2012

(73) Titular/es:
BLANCO GMBH + CO KG
FLEHINGER STRASSE 59
75038 OBERDERDINGEN, DE

(72) Inventor/es:
DITTLER, Bernd

(74) Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

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).

ES 2 384 394 T3

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para la generación de un canteado en un elemento de chapa, elemento de chapa fabricado mediante este procedimiento, así como dispositivo para el perfilado previo de un elemento de chapa

La presente invención se refiere a un procedimiento para la generación de un canteado en un elemento de chapa así como a un elemento de chapa de este tipo y a un dispositivo para el perfilado previo de un elemento de chapa de acuerdo con el preámbulo de las reivindicaciones 15 y 16, respectivamente.

Se conoce generar un canteado en un elemento de chapa, por ejemplo de una chapa de acero noble, por medio de una prensa de flexión con estampa. En este caso, el radio de flexión exterior del canteado generado está predeterminado por el espesor del material del elemento de chapa. De esta manera, durante el proceso de flexión de un elemento de chapa con un espesor del material de 1 mm se genera un canteado con un radio exterior de aproximadamente 3,5 mm. Durante la flexión de un elemento de chapa con un espesor mayor del material, por ejemplo de 1,5 mm, se genera un canteado con un radio exterior mayor de aproximadamente 4 mm.

El documento CH 616 093 A5 publica un procedimiento para la generación de un canteado en un elemento de chapa, en el que se realiza un perfilado del elemento de chapa simultáneamente con el canteado.

El documento GB 160 238 A publica un dispositivo con un rodillo de estampación con un cordón de estampación y con un rodillo de apoyo opuesto al rodillo de estampación con una escotadura, en el que la escotadura y el cordón de estampación están configurados complementarios entre sí.

El documento FR-A1-2 207 767 publica un dispositivo con un rodillo de estampación y un rodillo de apoyo o0puesto al rodillo de estampación, en el que el rodillo de apoyo presenta una escotadura, cuya anchura es mayor que la anchura del rodillo de estampación.

La presente invención tiene el problema de crear un procedimiento para la generación de un canteado en un elemento de chapa, en el que el radio exterior del canteado se puede predeterminar en gran medida de una manera independiente del espesor del material del elemento de chapa.

Este problema se soluciona de acuerdo con la invención por medio de un procedimiento para la generación de un canteado en un elemento de chapa, que comprende las siguientes etapas del procedimiento:

- perfilado previo del elemento de chapa de tal manera que en un primer lado del elemento de chapa se genera una cavidad que se extiende a lo largo de una línea de canteado deseada y en un segundo lado del elemento de chapa se genera una proyección opuesta a la cavidad y que se extiende de la misma manera a lo largo de la línea de canteado deseada; y

- flexión del elemento de chapa en la línea de canteado, a lo largo de la cual se extienden la cavidad y la proyección para la generación del canteado.

Por lo tanto, la invención se basa en el concepto de pre-perfilar el elemento de chapa antes del proceso de canteado propiamente dicho, de manera que se genera el radio exterior deseado.

A través del perfilado previo previsto de acuerdo con la invención se facilita, además, el proceso de canteado posterior; en particular, la fuerza de prensado necesaria para el canteado del elemento de chapa es en el procedimiento de acuerdo con la invención menor que la fuerza de prensado, que sería necesaria para generar un radio exterior correspondientemente pequeño por medio de la prensa de flexión con estampa convencional sin perfilado previo.

Se conoce a partir del documento WO 82/03574 un procedimiento para la flexión de una banda laminada en caliente, en el que durante la laminación en caliente se practica una ranura longitudinal en la banda, para facilitar el proceso de flexión siguiente. Sin embargo, en este procedimiento no se genera ninguna proyección opuesta a la ranura longitudinal, y el radio exterior del canteado se determina ya durante el proceso de flexión.

En una configuración preferida del procedimiento de acuerdo con la invención está previsto que la proyección se encuentra en el lado exterior (curvado convexo) del canteado generado.

El elemento de chapa es pre-perfilado de manera más ventajosa de tal modo que la proyección generada durante el perfilado previo presenta un radio exterior, que corresponde al radio exterior deseado del canteado o es mayor que el radio exterior deseado del canteado.

Con preferencia, el radio exterior de la proyección es a lo suma aproximadamente diez veces, en particular a lo sumo aproximadamente cinco veces el radio exterior deseado del canteado.

Por ejemplo, el radio exterior de la proyección puede estar en el intervalo hasta aproximadamente 10 mm.

El perfilado previo del elemento de chapa se realiza con preferencia por medio de al menos un rodillo de estampación.

Este rodillo de estampación puede presentar un cordón de estampación en forma de cuña en la sección transversal.

Es especialmente ventajoso que el cordón de estampación presente un ángulo de cuña, es decir, un ángulo formado por las superficies de delimitación adyacentes del cordón de estampación, de aproximadamente 90º.

El rodillo de estampación se presionado contra el elemento de chapa para la generación de la cavidad y de la proyección opuesta con preferencia con una fuerza de prensado de aproximadamente 5 kN hasta aproximadamente 250 kN.

Para el perfilado previo, el elemento de chapa se puede conducir por delante del rodillo de estampación a una velocidad que corresponde esencialmente a la velocidad giratoria del rodillo de estampación en su periferia exterior.

La velocidad, a la que la chapa es conducida por delante del rodillo de estampación, puede ser, por ejemplo, de aproximadamente 0,5 m por minuto hasta aproximadamente 40 m por minuto.

En una configuración preferida de la invención, el elemento de chapa se conduce durante el perfilado previo por delante de un rodillo de apoyo, que presenta una escotadura, en particular una ranura circunferencial, para el alojamiento de la proyección generada durante el perfilado previo.

La anchura de la escotadura, en particular la ranura circunferencial, tiene por ejemplo entre aproximadamente 1 mm y aproximadamente 10 mm.

Es especialmente favorable que el elemento de chapa sea conducido durante el perfilado entre un rodillo de estampación y un rodillo de apoyo opuesto al rodillo de estampación.

El radio exterior de la proyección generada durante el perfilado previo tiene con preferencia como máximo 10 mm, por ejemplo aproximadamente 5 mm.

El radio exterior del canteado generado en el elemento de chapa tiene con preferencia como máximo 2 mm, por ejemplo aproximadamente 1 mm.

El perfilado previo del elemento de chapa se realiza con preferencia por medio de un rodillo de estampación con un cordón de estampación y un rodillo de apoyo opuesto al rodillo de estampación, de manera que la anchura (B) de la ranura circunferencial es menor que la anchura (b) del cordón de estampación.

La reivindicación 5 se refiere a un elemento de chapa con al menos un canteado, que ha sido generado de acuerdo con el procedimiento según la invención, en el que el radio exterior del canteado generado en el elemento de chapa tiene como máximo 2 mm.

Un elemento de chapa de este tipo con uno o varios canteados generados de acuerdo con la invención es especialmente adecuado para la utilización como componente de una placa de trabajo, un módulo de fregadero, una pared trasera de cocina o un frente de cocina.

La presente invención tiene el cometido adicional de crear un dispositivo, que posibilita generar un canteado en un elemento de chapa con un radio exterior independiente en gran medida del espesor del material del elemento de chapa.

Este cometido se soluciona de acuerdo con la invención por medio de un dispositivo para el perfilado previo de un elemento de chapa antes de un proceso de canteado de acuerdo con la reivindicación 16.

Las configuraciones especiales de este dispositivo de acuerdo con la invención son objeto de las reivindicaciones 17 a 20, cuyas ventajas ya han sido explicadas anteriormente en conexión con las configuraciones especiales del procedimiento de acuerdo con la invención.

El procedimiento de acuerdo con la invención y el dispositivo de acuerdo con la invención posibilitan generar de manera sencilla canteados en un elemento de chapa con radio exterior especialmente pequeño.

Un radio exterior pequeño de un canteado conduce a una expresividad especial de la impresión general de la configuración óptica.

A través de un radio exterior más pequeño de un canteado se facilita, además, la configuración y definición de chaflanes a lo largo del canteado.

Además, a través de la reducción del radio exterior de los canteados se pueden unir entre sí directamente, por ejemplo, elementos de placas de trabajo formados a partir de los elementos de chapa canteados durante el montaje de placas de trabajo de varias pares, por ejemplo en forma de L o en forma de U, lo que facilita la fabricación de las uniones atornilladas para el montaje de los elementos de placas de trabajo así como el propio montaje.

Otras características ventajosas y ventajas de la invención son objeto de la siguiente descripción y de la representación del dibujo de un ejemplo de realización. En los dibujos:

La figura 1 muestra una sección esquemática a través de un elemento de chapa a plegar en un estado de partida.;

la figura 2 muestra una vista delantera esquemática de un dispositivo de perfilado previo para el perfilado previo del elemento de chapa antes del canteado;

la figura 3 muestra una vista lateral esquemática del dispositivo de canteado previo de la figura 2, con la dirección de la visión en la dirección de la flecha 3 en la figura 2;

la figura 4 muestra una vista delantera esquemática de un dispositivo de canteado para el canteado del elemento de chapa, antes de la realización del proceso de canteado;

la figura 5 muestra una vista delantera esquemática del dispositivo de canteado de la figura 4, al final del proceso de canteado; y

la figura 6 muestra una vista en planta superior esquemática sobre el elemento de chapa canteado.

Los elementos iguales o funcionalmente equivalentes se designan en todas las figuras con los mismos signos de referencia.

El elemento de chapa metálica a cantear, designado con 100 y representado en la figura 1 está configurado como una placa de chapa esencialmente plana con un espesor del material d, por ejemplo, en el intervalo de aproximadamente 0,5 mm y aproximadamente 2 mm.

El elemento de chapa 100 puede estar configurado, `por ejemplo, como un elemento de chapa de acero noble, en particular como un elemento de chapa de acero al níquel y cromo.

Por ejemplo, el elemento de chapa 100 puede estar formado de acero con el número de material 1.4301 (según DIN EN 10088).

Antes del proceso de canteado propiamente dicho, se pre-perfila el elemento de chapa 100 a cantear en una instalación de perfilado previo 102 representada en las figuras 2 y 3, de tal manera que en una primera mitad principal 104 se genera una cavidad 106, que se extiende a lo largo de la línea de canteado deseada, y una sección transversal en forma de cuña, y en una segunda mitad principal 108 opuesta se genera una proyección 100 opuesta a la cavidad 106 y que se extiende de la misma manera a lo largo de la línea de canteado deseada, de manera que la proyección 110 presenta un radio exterior R, que corresponde al radio exterior R_A deseado del elemento de chapa 100 canteado en el canteado o es mayor que el radio exterior R_A deseado del canteado.

La instalación de perfilado previo 102 comprende un rodillo de estampación 112 esencialmente cilíndrico, que está provisto en su periferia con un cordón de estampación 114, que sobresale por encima de la superficie circunferencial cilíndrica 116 del rodillo de estampación 112 con una altura h, por ejemplo, desde aproximadamente 0,2 mm hasta aproximadamente 1 mm.

El cordón de estampación 114 presenta una sección transversal en forma de cuña con un ángulo de la cuña α de aproximadamente 92º, de manera que las dos superficies de limitación 118a, 118b del cordón de estampación 114 forman aproximadamente un ángulo de aproximadamente 92º.

La anchura b del cordón de estampación 114, es decir, su extensión en la dirección axial del rodillo de estampación 112, tiene, por ejemplo, entre aproximadamente 1 mm y aproximadamente 3 mm.

El rodillo de estampación 112 está alojado de forma giratoria alrededor de su eje longitudinal y se puede accionar para un movimiento giratorio en el sentido de giro 120 (en la figura 3 en el sentido de las agujas del reloj).

Además, la instalación de perfilado previo 102 comprende un rodillo de apoyo 122 alineado paralelamente al rodillo de estampación 112, distanciado del mismo, que está configurado esencialmente cilíndrico y presenta una ranura circunferencial 124 opuesta al cordón de estampación 114 del rodillo de estampación 112.

La anchura B de la ranura circunferencial 124, es decir, su extensión en la dirección axial del rodillo de apoyo 122,

tiene, por ejemplo, entre aproximadamente 1 mm y aproximadamente 10 mm.

De acuerdo con el dispositivo según la invención, la anchura B de la ranura es menor que la anchura b del cordón de estampación 114.

La profundidad de la ranura circunferencial 124 está seleccionada para que la proyección 110 formada durante el perfilado previo se pueda extender en el interior de la ranura circunferencial 124.

El rodillo de apoyo 122 está alojado de forma giratoria en un sentido de giro 126 (en la figura 3 en sentido contrario a las agujas del reloj) alrededor de su eje longitudinal 128.

La anchura s del intersticio entre las superficies circunferenciales del rodillo de estampación 112, por una parte, y del rodillo de apoyo 122, por otra parte, es ligeramente mayor que el espesor del material d del elemento de chapa 100, de manera que el elemento de chapa 100 está insertado en el intersticio entre el rodillo de estampación 112 y el rodillo de apoyo 122 y el elemento de chapa 100 se puede mover en la dirección del movimiento 130 a través de este intersticio.

La dirección de movimiento 130 del elemento de chapa 100 coincide en este caso en el punto de contacto del elemento de chapa 100 con el rodillo de estampación 112 con el sentido de giro 120 del rodillo de estampación 112 y en el punto de contacto del elemento de chapa 100 con el rodillo de apoyo 122 con el sentido de giro 126 del rodillo de apoyo 122.

La velocidad de movimiento del elemento de chapa 100 es idéntica a la velocidad giratoria del rodillo de estampación 112 en su superficie circunferencial y con la velocidad giratoria del rodillo de apoyo 122 en su superficie circunferencial y es, por ejemplo, desde aproximadamente 0,5 m por minuto hasta aproximadamente 40 m por minuto.

El rodillo de estampación 112 es presionado con una fuerza de prensado en el intervalo desde aproximadamente 5 kN hasta aproximadamente 250 kN contra el elemento de chapa 100 y de esta manera estampa por medio del cordón de estampación 114 la cavidad 106 en el elemento de chapa 100, de manera que al mismo tiempo se forma la proyección 110 que sobresale en la ranura circunferencial 124 del rodillo de apoyo 122.

La forma del cordón de estampación 114 y la presión de prensado se seleccionan de tal manera que la proyección 110 generada presenta el radio exterior R deseado, que corresponde al radio exterior R_A deseado del canteado posterior o es mayor que el radio exterior R_A deseado del canteado.

Para un radio exterior R_A deseado del canteado de 1 mm con un espesor del material del elemento de chapa 100 de 1,25 mm se utiliza, por ejemplo, un cordón de estampación 113, que presenta una anchura b de 1,78 mm y una altura h de 0,5 mm. La velocidad del movimiento del elemento de chapa 100 y la velocidad giratoria del rodillo de estampación 112 en su periferia son en este caso aproximadamente 4 m por minuto. La fuerza de prensado, con la que se prensa el rodillo de estampación 112 contra el elemento de chapa 100, es en este caso aproximadamente 50 kN.

Después de que de la manera descrita anteriormente la cavidad 106 y la proyección 110 han sido generadas en el elemento de chapa 100 en la instalación de perfilado previo 102, se conduce el elemento de chapa 100 pre-perfilado de esta manera al dispositivo de canteado 132 representado en las figuras 4 y 5, en el que se realiza el proceso de canteado propiamente dicho.

El dispositivo de canteado 132 comprende una matriz 134 con una escotadura 136, cuyas superficies de limitación 138a, 138b forman entre sí un ángulo de aproximadamente 30º aproximadamente.

En el fondo de la escotadura 136 puede estar prevista una hendidura 140 con sección transversal rectangular.

Además, el dispositivo de canteado 132 comprende una estampa 142 opuesta a la matriz 134, cuya punta que está dirigida hacia la matriz 134 presenta superficies de limitación 144a, 144b, que forman de la misma manera entre sí un ángulo, por ejemplo, de aproximadamente 30º y están lineadas esencialmente paralelas a las superficies de limitación 138a y 138b, respectivamente, de la matriz 134.

La estampa 142 del dispositivo de canteado 132 es móvil en una dirección vertical 146 con relación a la matriz 134.

Después de que el elemento de chapa 100 pre-perfilado ha sido introducido en el espacio interior entre la estampa 142 y la matriz 134 (cuando la estampa 142 ha sido retirada fuera de la matriz 13) (ver la figura 4), se mueve la estampa 142 con relación a la matriz 134 a lo largo de la dirección 134 sobre la matriz 134, de manera que se deforma el elemento de chapa 100 intercalado, de tal manera que las zonas de la primera superficie principal 104, que se encuentran fuera de la cavidad 106, forman entre sí un ángulo de aproximadamente 90º y las zonas de la segunda superficie principal 108, que se encuentran fuera de la proyección 110, forman igualmente entre sí un ángulo de aproximadamente 90º, de manera que el elemento de chapa 100 es canteado a lo largo de la cavidad

106 y de la proyección 110 en un ángulo de aproximadamente 90º, como se representa en la figura 5.

Durante este proceso de canteado se mueven las superficies de limitación 148a, 148b de la cavidad 16 una sobre la otra hasta que la cavidad 106 casi se cierra.

De acuerdo con la conducción del procedimiento, la proyección 110 no se deforma esencialmente durante el canteado, de manera que su radio exterior R generado durante el perfilado previo se mantiene esencialmente, o se estira, de manera que se reduce su radio exterior generado durante el perfilado previo.

El elemento de chapa 100 canteado acabado, representado en la figura 6, presenta, por lo tanto, en su línea de canteado 150 un radio exterior R_A de aproximadamente 1 mm, que corresponde al radio exterior R de la proyección 110, generado durante el perfilado previo, o es inferior a éste.

El elemento de chapa canteado 100 se puede utilizar en esta forma o, en cambio, se puede procesar a través de otros procesos de canteado u otros procesos de transformación.

El elemento de chapa 100 provisto con el canteado es especialmente adecuado para la utilización como componente de una placa de trabajo, de un módulo de fregadero, de una pared trasera de cocina o de un frente de cocina.

Además, el canteado generado de la manera descrita anteriormente en el elemento de chapa 100 se puede procesar adicionalmente, por ejemplo a través de biselado y/o pulido.

REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento para la generación de un canteado en un elemento de chapa (100), que comprende las siguientes etapas del procedimiento:

- perfilado previo del elemento de chapa (100) de tal manera que en un primer lado (104) del elemento de chapa (100) se genera una cavidad (106) que se extiende a lo largo de una línea de canteado deseada y en un segundo lado (108) del elemento de chapa (100) se genera una proyección (110) opuesta a la cavidad (106) y que se extiende de la misma manera a lo largo de la línea de canteado deseada; y

- flexión del elemento de chapa (100) en la línea de canteado, a lo largo de la cual se extienden la cavidad (106) y la proyección (110) para la generación del canteado.

2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la proyección (110) se encuentra en el lado exterior del canteado generado.

3.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque el elemento de chapa (100) está pre-perfilado de tal manera que la proyección (110) generada durante el perfilado previo presenta un radio exterior (R) que corresponde al radio exterior (R_A) deseado del canteado o es mayor que el radio exterior (R_A) deseado.

4.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el perfilado previo del elemento de chapa (100) se realiza por medio de al menos un rodillo de estampación (112).

5.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque el rodillo de estampación (112) presenta un cordón de estampación (124) en forma de cuña en la sección transversal.

6.- Procedimiento de acuerdo la reivindicación 5, caracterizado porque el cordón de estampación (114) presenta un ángulo de cuña (α) de aproximadamente 90º.

7.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 6, caracterizado porque el rodillo de estampación (112) es prensado contra el elemento de chapa (100) con una fuerza de prensado de 5 kN a 250 kN.

8.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 7, caracterizado porque el elemento de chapa (100) es conducido por delante del rodillo de estampación (112) a una velocidad que corresponde esencialmente a la velocidad giratoria del rodillo de estampación (112) en su periferia exterior.

9.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 8, caracterizado porque la velocidad, con la que el elemento de chapa (100) es conducido por delante del rodillo de estampación (112) es de 0,5 m por minuto a 40 m por minuto.

10.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque el elemento de chapa (100) es conducido durante el perfilado previo por delante de un rodillo de apoyo (122) que presenta una escotadura, en particular una ranura circunferencial (124) para el alojamiento de la proyección (110).

11.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado porque la anchura de la escotadura está entre aproximadamente 1 mm y aproximadamente 10 mm.

12.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 11, caracterizado porque el elemento de chapa (100) es conducido durante el perfilado previo entre un rodillo de estampación (112) y un rodillo de apoyo (122) opuesto al rodillo de estampación (112).

13.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque el radio exterior (R) de la proyección (110) generada durante el perfilado previo tiene como máximo diez milímetros.

14.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado porque el perfilado previo del elemento de chapa (100) se realiza por medio de un rodillo de estampación (112) con un cordón de estampación (114) y por medio de un rodillo de apoyo (122) opuesto al rodillo de estampación (112) con una ranura circunferencial (124) opuesta al cordón de estampación (114), de manera que la anchura (B) de la ranura circunferencial (124) es menor que la anchura (b) del cordón de estampación (114).

15.- Elemento de chapa con al menos un canteado, que ha sido generado de acuerdo con un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizado porque el radio exterior del canteado generado en el elemento de chapa (100) tiene como máximo 2 mm.

16.- Dispositivo para el perfilado previo de un elemento de chapa (100) antes del proceso de canteado, que comprende un rodillo de estampación (112) con un cordón de estampación (114) y un rodillo de apoyo (122) opuesto

al rodillo de estampación (114), caracterizado porque la anchura (B) de la ranura circunferencial (124) es inferior a la anchura (b) del cordón de estampación (114), es decir, su extensión en la dirección axial del rodillo de estampación (112).

17.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 16, caracterizado porque el cordón de estampación (114) del rodillo de estampación (112) presenta una sección transversal en forma de cuña.

18.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 17, caracterizado porque el cordón de estampación (112) presenta un ángulo de cuña (α) de aproximadamente 90º.

19.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 16 a 18, caracterizado porque el rodillo de estampación (112) se puede prensar con una fuerza de prensado de 5 kN a 250 kN contra el elemento de chapa (100).

20.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 16 a 19, caracterizado porque la anchura (B) de la escotadura el rodillo de apoyo (122) tiene desde aproximadamente 1 mm hasta aproximadamente 10 mm.

Fig. 1

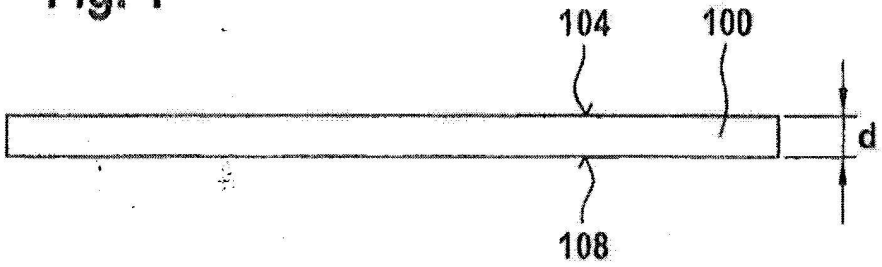

104
100
d
108

Fig. 2

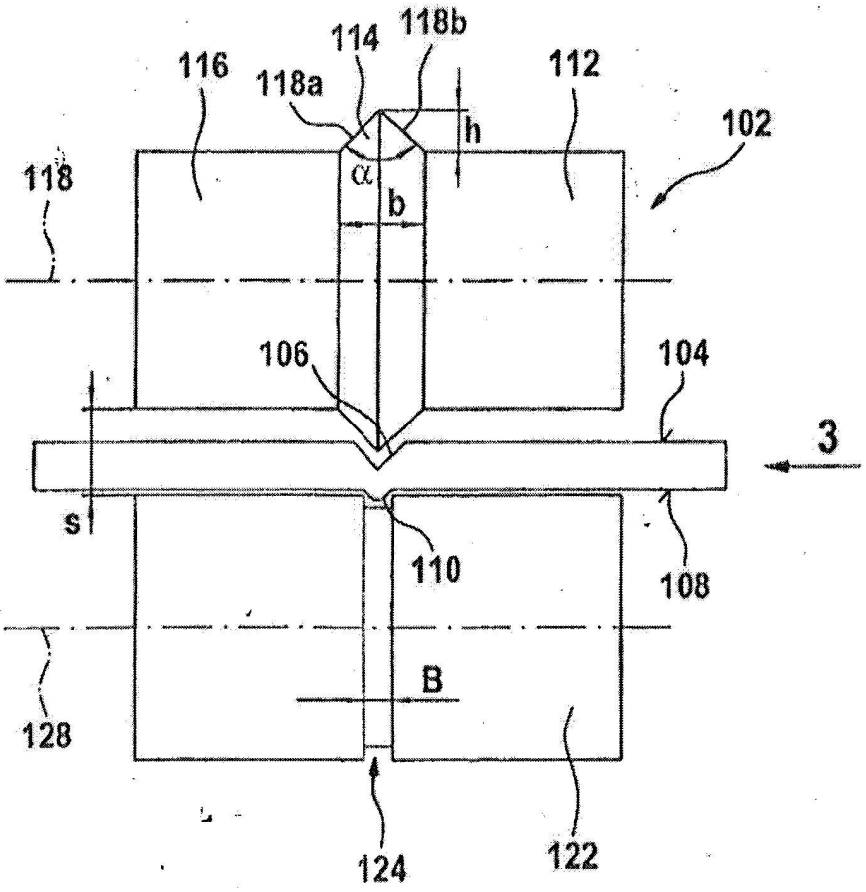

114
118b
116
118a
112
h
102
118
α
b
106
104
3
s
110
108
B
128
124
122

Fig. 3

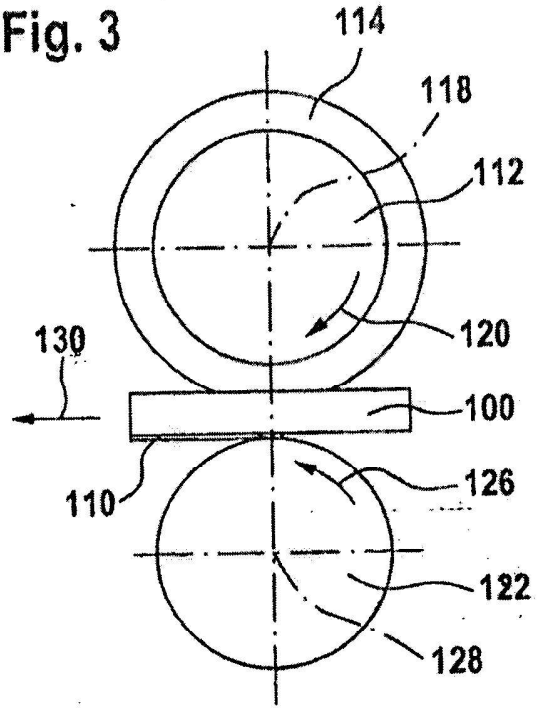

114
118
112
120
130
100
110
126
122
128

Fig. 4

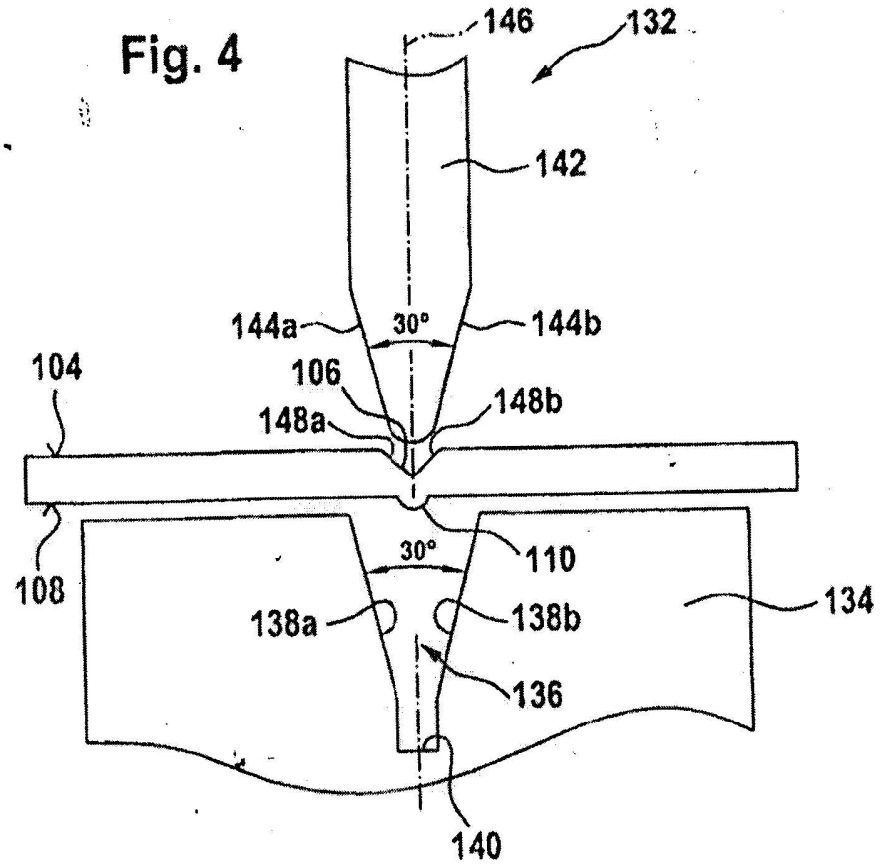

146
132
142
144a
30°
144b
104
106
148a
148b
108
30°
110
138a
138b
134
136
140

Fig. 5

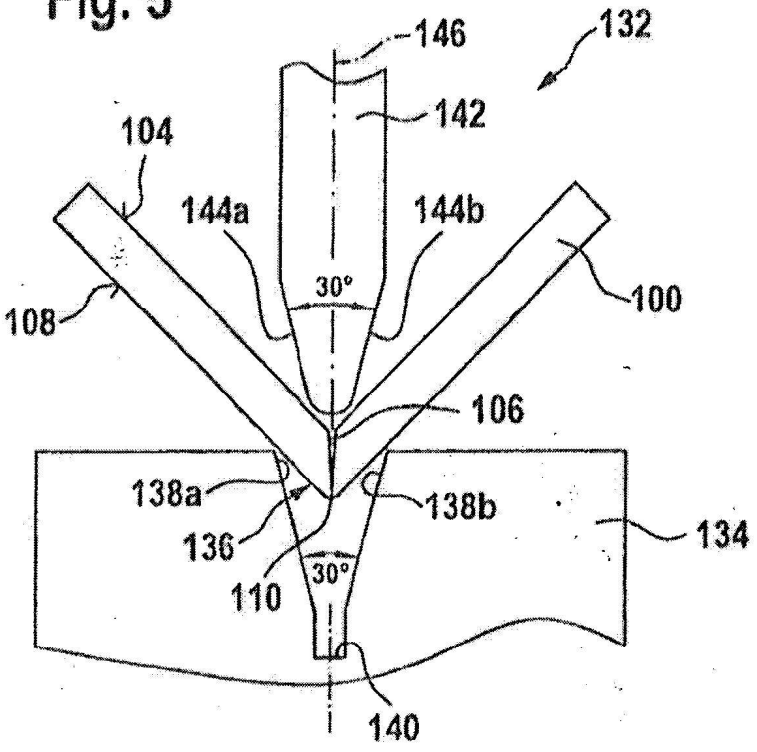
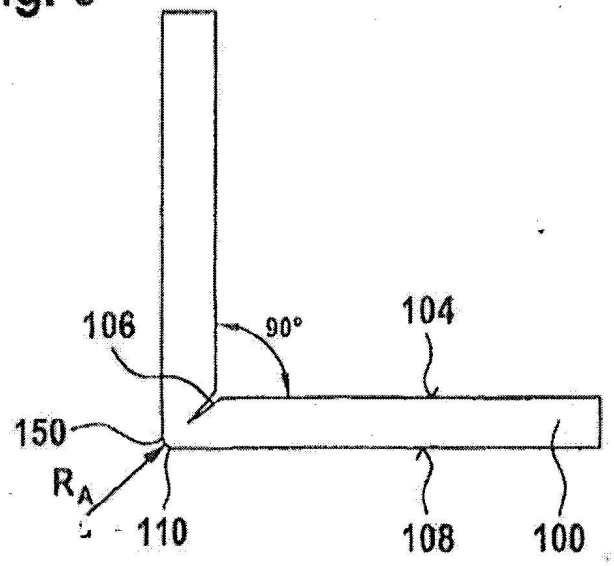

146
132
142
104
144a
144b
30°
100
108
106
138a
138b
136
134
110
30°
140

Fig. 6


106
90°
104
150
R_A
110
108
100