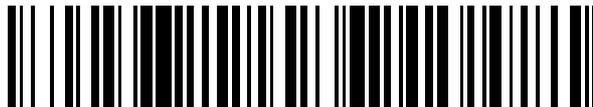


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 749 613**

51 Int. Cl.:

B27B 17/00 (2006.01)

B23D 57/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.06.2014 PCT/FR2014/051516**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.12.2014 WO14202907**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.06.2014 E 14738563 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2019 EP 3010689**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento de recorte de piezas de material metálico o compuesto**

30 Prioridad:

19.06.2013 FR 1355773

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

23.03.2020

73 Titular/es:

**MECACHROME FRANCE (100.0%)
Z.I. de la Boitardière, BP 20300, Rue de Saint
Règle
37403 Amboise Cedex , FR**

72 Inventor/es:

**BONNET, CEDRIC;
DE PONNAT, ARNAUD;
MARTIN, OLIVIER;
LOISON, LUDOVIC;
BOSELUT, ANTOINE y
DE OLIVEIRA CUNHA, FRÉDÉRIC**

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 749 613 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

Dispositivo y procedimiento de recorte de piezas de material metálico o compuesto.

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de recorte de una pieza de material metálico o compuesto siguiendo una trayectoria determinada según el preámbulo de la reivindicación 1.

Se refiere también a un procedimiento de recorte siguiendo una trayectoria determinada de dicha pieza metálica o compuesta según el preámbulo de la reivindicación 19.

10

Encuentra una aplicación particularmente importante en el campo del recorte de piezas mecánicas de dureza importante, es decir de una dureza Rockwell superior a 30, en particular para la formación de semielaborados de piezas de material metálico (en particular de aluminio, titanio, aceros) o compuesto (en particular con matrices termoendurecibles o termoplásticas y fibras de carbono) por ejemplo utilizables en aeronáutica.

15

Más precisamente, y en caso de fabricación de una pieza mecánica metálica, es conocido partir de un bloque de material, denominado bruto, por ejemplo de fundición, y después mecanizarlo para obtener así un semielaborado (semi producto) de la pieza buscada. Este semielaborado se afina después para la formación del producto final.

20

Cuanto más parecido a la forma final deseada sea el semielaborado, menos necesario será volver a trabajar la pieza y más reducidos serán los residuos de material.

25

Por lo tanto, existe la necesidad de un dispositivo y un procedimiento que permitan producir con precisión formas complejas de un producto bruto, y esto de manera tan similar como sea posible a la forma de la pieza, lo cual permite limitar el número de etapas y las pérdidas de material.

Se conocen ya unos dispositivos de sierra de cuchilla o de cadena adecuados para efectuar unos recortes según unas trayectorias determinadas.

30

Pero estos dispositivos se refieren, por un lado, al aserrado según unas trayectorias rectilíneas o en U y, por otro lado, al recorte de materiales blandos y/o fibrosos tal como la madera.

35

Se puede citar así el documento CN 202 878 426, que describe un dispositivo de recorte de tipo sierra circular que comprende una cadena sin fin montada deslizante en una guía cuya trayectoria está definida por una guía que presenta la forma de una placa en U.

Por lo tanto, no están adaptados para la formación de semielaborados de piezas metálicas o compuestas más duras. No permiten tampoco unas trayectorias complejas.

40

Se conoce también [documento DE 20 2004 007 148] un dispositivo que comprende una guía de cadena provista de dientes con aristas de corte sobresalientes.

45

Sin embargo, este dispositivo no permite ningún recorte en la anchura y/o en la longitud de una chapa (es decir en sus dimensiones mayores) sino solamente en el sentido del espesor. No permite tampoco y en particular ningún recorte con una trayectoria complicada, como es el caso de una trayectoria sinusoidal.

50

El documento NL 8 603 213 muestra el conjunto de las características de los preámbulos de las reivindicaciones 1 y 19. Muestra en particular un dispositivo de recorte de un perfil en un bloque de material plástico, siguiendo una trayectoria formada por una guía que presenta por lo menos un punto de inflexión y un soporte para un elemento de corte, montado deslizante en la guía.

Este elemento de corte se presenta en forma de aristas de sierra y no está adaptado para el recorte de bloques de materiales metálicos o compuestos.

55

Se conocen también unos dispositivos de recorte por electro-erosión o recorte con hilo, por chorro de agua o con láser.

60

Aunque en este caso estas técnicas se pueden utilizar para el mecanizado de formas complejas, también es preciso que estén formadas por superficies reguladas (generatrices rectilíneas) y de bajas profundidades de recorte (preferentemente ≤ 300 mm).

65

La presente invención prevé proporcionar un dispositivo y un procedimiento de recorte que responda mejor que los anteriormente conocidos a las exigencias de la práctica, en particular por que permite un ahorro de tiempo de mecanizado con respecto a las técnicas conocidas, por que permite unos recortes con un caudal de virutas superior, de formas complejas, que permite unas trayectorias con unos cambios de dirección numerosos y próximos, y esto sobre unas longitudes y/o anchuras de piezas de dimensiones importantes.

Por dimensiones importantes se entienden unas dimensiones de piezas a recortar superiores a 600 mm, por ejemplo superior a 1 m, 1,5 m o 2 m, incluso más.

5 El espesor del bloque en el que se recortan las piezas puede, por el contrario y en su caso, ser inferior a 300 mm (que es frecuentemente el caso en aeronáutica) o superior, incluso superior a 600 mm, de manera no limitativa. Puede, por ejemplo, ser inferior a 200 mm, por ejemplo del orden de 100 mm, siendo el límite el del espesor de las piezas obtenidas y del tamaño transversal de la hendidura de recorte.

10 La presente invención permite también un ahorro de material por pieza producida (hasta el 30% con respecto a la técnica anterior) debido al control de la geometría de la forma del recorte.

Permite y se refiere también, en uno de sus modos de realización, a la imbricación de varios semielaborados complejos en un mismo producto en bruto y/o parte, en particular, de la idea de hacer penetrar progresivamente el sistema de recorte en el interior del bloque, no solamente la parte cortante, a saber las plaquitas de corte, sino también su parte de guiado, a saber su guía.

15 Para ello, la invención propone esencialmente un dispositivo de recorte de una pieza en un bloque de material metálico o compuesto siguiendo una trayectoria determinada, que comprende una guía que forma dicha trayectoria y un soporte de por lo menos un elemento de corte, flexible o articulado, caracterizado por que el soporte está montado deslizante en la guía, y por que comprende una placa lateral provista de por lo menos una plaquita de corte que forma el elemento de corte, que comprende una arista de corte sobresaliente dispuesta para efectuar el recorte en una dirección normal con respecto a dicha placa.

20 Ventajosamente, la guía forma una trayectoria con por lo menos un cambio de dirección.

Por trayectoria con por lo menos un cambio de dirección, se entiende una trayectoria rectilínea o curva en el plano paralelo a dicha placa de la cadena que presenta por lo menos un ángulo o un punto de inflexión.

25 Más ventajosamente, la guía forma una trayectoria que presenta por lo menos dos puntos de inflexión.

Por trayectoria con por lo menos dos puntos de inflexión se entiende una trayectoria rectilínea o curva en el plano paralelo a la placa que presenta por lo menos dos cambios de concavidad o por lo menos dos series de dos ángulos opuestos con respecto al mismo lado.

30 Dicho de otra manera, se entiende una trayectoria, por ejemplo recta, que cambia de dirección por lo menos cuatro veces en dicho plano axial, y/o que genera una línea de corte con por lo menos dos ondulaciones y/o cuatro ángulos opuestos de dos en dos con respecto a un lado (por ejemplo superior a 5°) con respecto a dicha recta.

35 En un modo de realización ventajoso, el soporte es una cadena sin fin.

También ventajosamente, la guía comprende un recinto longitudinal, de paso del soporte o de la cadena, de anchura determinada, y la o las plaquitas están dispuestas para efectuar el recorte sobre una anchura superior a dicha anchura determinada.

40 El recinto es, por ejemplo, una brida, o una pinza o una ranura.

Por anchura se entiende la dimensión en el plano longitudinal paralelo a la placa y ortogonal a la trayectoria.

45 En otras palabras, en este modo de realización, la o las placas de recorte y sus aristas de corte tienen un volumen total (o anchura) superior en anchura a la de la guía.

Una disposición de este tipo permitirá la introducción de los eslabones, de las placas de corte, así como de la guía, en el bloque de material, es decir el producto bruto, y eso conforme avanza el recorte y sobre todo el espesor de dicho bloque.

50 Esta introducción completa permitida por la disposición lateral de mantenimiento del dispositivo y el ataque normal con respecto a la placa de la cadena, de las plaquitas de corte, y según la trayectoria determinada de la cadena, permite más particularmente unas geometrías complejas del recorte de la pieza.

55 En unos modos de realización ventajosos, se recurre, por otro lado y/o además, a una y/u otra de las disposiciones siguientes:

60 - la guía comprende un recinto longitudinal de paso de la cadena (o del soporte), estando dicho recinto provisto por un lado de una pared lateral perforada que define una hendidura longitudinal y la cadena (o soporte) comprende varias mejillas laterales de guiado repartidas regularmente a lo largo de la cadena,

comprendiendo dichas mejillas unos bordes periféricos dispuestos para cooperar por fricción o rodamiento con los lados de dicha hendidura sobre la cara externa de dicha pared lateral perforada;

5 - estando la cadena formada por un ensamblaje de eslabones, estando cada eslabón formado por dos ejes paralelos unidos entre sí, a uno y otro lado, por dos placas de unión, estando las mejillas laterales formadas por algunas de las placas de unión entre dos ejes adyacentes;

- la plaquita de corte está fijada sobre una guía lateral que forma un portaplacas;

10 - el portaplacas comprende dos rebajes cilíndricos que cooperan respectivamente con el extremo del eje de los eslabones adyacentes y/o un pasador solidario a dicho extremo;

- el recinto comprende por lo menos un primer nervio central interno longitudinal dispuesto para cooperar por fricción o rodamiento con los ejes de articulación de los eslabones entre sí;

15 - el recinto comprende un segundo nervio central frente al primer nervio;

- la distancia ortogonal entre el primer y el segundo nervio es igual al diámetro D de los ejes de articulación + d, siendo d inferior a 0,1 mm;

20 - la guía está pretensada en el sentido longitudinal de la cadena y/o de la guía (es decir en el sentido transversal de la guía).

25 Por pretensado se entiende tensado con una fuerza de tracción predeterminada, por ejemplo superior a 50 daN;

- el dispositivo comprende unos medios de lubricación bajo emulsión por irrigación del interior de la guía. El caudal de irrigación depende entonces de los parámetros del recorte, y se determina de manera conocida ;

30 - el dispositivo comprende unos medios de embridado laterales de la guía en los extremos, dispuestos para mantener y rigidizar la guía en las tres direcciones de un punto de referencia axonométrico. Los medios de embridado están formados, por ejemplo, por piezas de ajuste conocidas s, por tornillos o cilindro;

35 - la plaquita de corte comprende un desnivel que presenta una cara de forma cóncava según un ángulo agudo o recto con respecto a la arista de corte, dispuesta para fragmentar las virutas generadas a nivel de dicha arista de corte;

- la plaquita es amovible y comprende unos medios de fijación sobre el portaplacas por tornillos;

40 - la trayectoria y/o la guía presentan una forma, por lo menos en parte, sinusoidal;

- la cadena comprende varias placas de corte dispuestas para que las aristas de corte de por lo menos dos placas se desplacen, con un recubrimiento inferior a 2 mm, por ejemplo de 1 mm.

45 La invención propone también un procedimiento de recorte que utiliza un dispositivo tal como el que se ha descrito anteriormente.

50 Propone también un procedimiento de recorte de una pieza en un bloque, tal como se define en la reivindicación 19.

Ventajosamente, la trayectoria comprende por lo menos dos puntos de inflexión.

55 Ventajosamente, la línea de recorte se efectúa sobre una anchura superior a la de la guía y/o el soporte está formado por una cadena constituida por un ensamblaje de eslabones.

En un modo de realización ventajoso, se efectúa dicho recorte sobre una longitud (profundidad) de pieza superior o igual a 600 mm, por ejemplo superior a 3 m, por ejemplo superior a 5 m y/o sobre una anchura de pieza y/o de bloque superior a 600 mm, por ejemplo superior a 1 m.

60 Ventajosamente, se efectúa el recorte sobre un espesor E de bloque inferior a 300 mm.

También ventajosamente, se recorta la pieza según una trayectoria que comprende por lo menos un cambio de dirección.

65 En un modo de realización ventajoso, se pretensa la guía por tracción antes del recorte.

Ventajosamente, la trayectoria comprende varios (más de dos) cambios de direcciones y/o es, por lo menos en parte, sinusoidal.

5 En un modo de realización ventajoso, se recortan simultáneamente por lo menos dos placas o piezas imbricadas correspondientes, una en la otra a partir de un bloque de espesor determinado.

La invención se entenderá mejor a partir de la lectura de la descripción siguiente de modos de realización dados a continuación a título de ejemplos no limitativos.

10 La descripción se refiere a los dibujos que lo acompañan, en los que:

La figura 1 es una representación esquemática en vista frontal de un dispositivo según un modo de realización de la invención.

15 La figura 1A es una vista trasera en perspectiva axonométrica parcial del modo de realización de la figura 1.

La figura 1B es una vista esquemática en perspectiva de un ejemplo de bloque recortado por un dispositivo según la invención, en la que se precisan también las dimensiones de longitud, anchura y espesor de un bloque tales como se utilizan en el caso de la presente descripción.

La figura 1C ilustra la trayectoria determinada del recorte de la figura 1B por definición de su parametrización.

25 La figura 2 es una vista en perspectiva de una porción de guía con cadena según el modo de realización de la invención descrito más particularmente en la presente memoria.

La figura 3 es una vista por arriba de una plaquita de recorte según un modo de realización de la invención.

30 La figura 4 es una vista esquemática que ilustra las posibilidades de desplazamiento de los ejes de eslabones de una cadena en su guía que pertenece a un dispositivo según un modo de realización de la invención.

La figura 5 ilustra esquemáticamente los cambios de dirección posibles alrededor de un eje colineal al de la cadena, durante un recorte tal como se puede obtener con la invención.

35 La figura 6 es una vista frontal en perspectiva de otro modo de realización de plaquita en su guía y de una guía adyacente, según la invención.

Las figuras 7A y 7B son unas vistas laterales que muestran la acción de una arista de corte de una plaquita sobre un bloque, con rompevirutas según un modo de realización de la invención.

40 La figura 8 es una vista esquemática que ilustra el pretensado según un modo de realización de una guía según la invención.

Las figuras 9 a 11 son unas vistas en perspectiva de piezas recortadas.

45 La figura 11A es una vista esquemática en sección de un conjunto de placas.

Las figuras 1 y 1A muestran un dispositivo 1 de recorte de una pieza 2 (véase la figura 1B y línea discontinua mixta en las figuras 1 y 1A) a partir de un bloque de material metálico o compuesto B de longitud L, de anchura l y de espesor E. El dispositivo comprende una guía 3 según una trayectoria determinada 4 (línea discontinua mixta), siendo la trayectoria por ejemplo una curva 5 tal como se representa en la figura 1C.

Más precisamente, la curva 5 está formada por el lugar de los puntos M(x₀, Y₀) en los que X₀ e Y₀ son unas funciones de un parámetro t y tales que:

55
$$\overrightarrow{OM} = x_0(t) \vec{i} + y_0(t) \vec{j}$$

con

60
$$\frac{d\overrightarrow{OM}}{dt} = x'_0(t) \vec{i} + y'_0(t) \vec{j}$$

Esta trayectoria define una línea 6 de corte de anchura 2e a su vez definida por los datos de las curvas 7 y 8 (espaciadas entre sí por 2e). La línea de corte está centrada en la curva 5 que forma también la fibra neutra del recorte.

Las curvas 7 y 8 se definen entonces de la manera siguiente:

$$\begin{aligned}
 (7) \quad & \left\{ \begin{aligned} x_1(t) &= x_0(t) + y'_0(t) \times \frac{e}{\sqrt{x'_{0}(t)^2 + y'_{0}(t)^2}} \\ y_1(t) &= y_0(t) - x'_0(t) \times \frac{e}{\sqrt{x'_{0}(t)^2 + y'_{0}(t)^2}} \end{aligned} \right. \\
 (8) \quad & \left\{ \begin{aligned} x_2(t) &= x_0(t) - y'_0(t) \times \frac{e}{\sqrt{x'_{0}(t)^2 + y'_{0}(t)^2}} \\ y_2(t) &= y_0(t) + x'_0(t) \times \frac{e}{\sqrt{x'_{0}(t)^2 + y'_{0}(t)^2}} \end{aligned} \right.
 \end{aligned}$$

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

El dispositivo 1 comprende una cadena sin fin 9 (véase la figura 1) que es, de manera conocida, accionada, por un lado, por una corona 10 rotativa accionada en rotación gracias a un motorreductor 11 y 17, por ejemplo eléctrico, siendo el conjunto llevado por un carro 12 de soporte, y un elemento rodante 13 para asegurar la translación del sistema paralelamente a la mesa dispuesta para cooperar con la superficie 14 de una placa de guiado 15, y el retorno de la cadena está asegurado por dos piñones 16 libres o no, de separación de la cadena.

El motor 11 es controlado de manera conocida por un mecanismo automático (no representado), para efectuar el recorte según las modalidades elegidas (velocidad de corte, avance, etc.).

El dispositivo comprende también una estructura 18 de soporte del conjunto y unos medios 19 de medición de la tensión de la cadena, de su velocidad y/o de su grado de desgaste, etc. en este caso también de manera conocida, mediciones a las que está sometido el funcionamiento del mecanismo automático.

En la continuación de la descripción, se utilizarán los mismos números de referencias para designar elementos similares y/o idénticos.

La figura 2 muestra una porción de la cadena 9 sin fin según el modo de realización de la invención, descrito más particularmente en este caso.

La cadena 9 es simétrica alrededor de un plano axial longitudinal 19. Está formada por un ensamblaje de eslabones 21, 22 articulados que comprenden en una placa lateral 23 una plaquita (24) (fijada sobre una base o portaplacas 24') y provista de una arista de corte 25 sobresaliente en una dirección normal (línea discontinua mixta 26) con respecto a la placa 23.

Como aparece en las figuras 1 a 1C, la trayectoria 4 para efectuar el recorte se lleva a cabo según una curva 5 que presenta por lo menos un cambio de dirección.

Por ejemplo, la trayectoria presenta por lo menos un punto de inflexión I, que tiene por ejemplo una forma sinusoidal o sustancialmente sinusoidal.

En el modo de realización descrito más particularmente en referencia en particular a la figura 2, la guía 3 comprende un recinto longitudinal 27 de paso de la cadena 9.

La funda es de anchura determinada H, estando la plaquita 24 dispuesta para efectuar el recorte sobre una anchura $2e$ de línea de corte 6 superior a H.

El recinto 27 está provisto por un lado de una pared lateral 28 perforada a ambos lados que define una hendidura 29 longitudinal.

La cadena 9 comprende por su parte varias mejillas laterales 30 de guiado, repartidas regularmente a lo largo de la cadena. Las mejillas laterales 30 comprenden unos bordes periféricos 31 dispuestos para cooperar por fricción (o rodamiento) con los lados 32 de la hendidura 29 sobre la cara externa de la pared lateral 28 perforada.

Más precisamente, cada eslabón articulado 21, 22 de la cadena está formado por dos ejes paralelos 33, 34 unidos entre sí por unas placas o pastillas de unión 35, 36, formando las mejillas laterales 30 algunas de estas pastillas de unión entre dos ejes adyacentes.

Para asegurar la articulación de la cadena, existe por supuesto un eje común entre dos eslabones adyacentes, estando la pastilla de unión de un eslabón desplazada lateralmente con respecto a la del eslabón adyacente, de manera conocida .

5 En referencia a la figura 2, la plaquita 24 de corte está fijada sobre el portaplacas 24' opuesto a su vez a una cara lateral 30 o porción que coopera por fricción con el recinto.

Como se representa en la figura 3, el portaherramientas comprende dos rebajes cilíndricos 37 que cooperan respectivamente con el extremo 38 del eje de los eslabones adyacentes (o un pasador solidario a dicho extremo).

10 En el modo de realización descrito más particularmente en este documento, el recinto 27 comprende dos nervios longitudinales 39, 40, a saber un primer nervio 39 central interno (véase también la figura 4) dispuesto para cooperar por rodamiento o fricción con los ejes 33, 34 de articulación entre eslabones, y un segundo nervio 40 frente al primer nervio, siendo la distancia ortogonal entre el primer y el segundo nervio igual a D (diámetro de los ejes) + d , siendo $d \leq 0,5$ mm, por ejemplo $< 0,1$ mm.

15 En referencia a la figura 5 y con una cadena 41 tal como se ha descrito, es posible recortar en la placa o bloque, según múltiples ángulos o direcciones de ataque, y en particular en el sentido longitudinal, es decir en una dirección normal con respecto a la placa de la cadena (flecha 42) pero también (haciendo pivotar la cadena y su guía) en rotación (flecha 43) con respecto al eje longitudinal 44 de dicha cadena (cuyo ataque se realiza en el bloque B según la flecha 45), como un elevador de cangilones.

Una rotación (flecha 46) alrededor de un eje 47 perpendicular al eje 44 permite también otros ángulos de ataques.

25 Se ha representado en la figura 6 otro modo de realización de una plaquita 48, provista de la arista de corte 49 cuyas mejillas cooperan en los bordes periféricos 50 de la guía 51.

30 La plaquita 48 está fijada sobre el portaplacas por un pasador 52 coaxial con un eje de eslabón y por dos tornillos 53 de fijación, dejando o no el rebaje 54 de la guía pasar las pastillas 55 de unión entre ejes 56 de los eslabones más externos, correspondiendo las pastillas 57 a las pastillas de eslabones más externos.

En la figura 6, la guía 51 está, en parte, representada de manera perforada para mayor visibilidad de las pastillas 55, 57 de forma ovalada.

35 Se ha representado en las figuras 7A y 7B una vista ampliada, parcial y esquemática de la plaquita de corte 24.

40 La plaquita 24 comprende un desnivel 58 que presenta una cara 59 de forma recta o cóncava según un ángulo α agudo o recto con respecto a la arista de corte 25, y, más precisamente, con respecto a su cara de corte interna 60, dispuesta para fragmentar las virutas 61 (o 61') generadas a nivel de la cara de corte.

La plaquita es, por ejemplo, amovible gracias a unos medios de fijaciones tales como unos tornillos (no representados).

45 En referencia a la figura 8, y cuando la cadena es de una longitud importante (superior a 1 m), la guía 62 puede tener tendencia a hundirse (flecha 63 y curva 64).

50 Con el fin de mantener la cadena cortante tan conforme como sea posible con su posición de corte programada, y evitar así una flecha f problemática, se pretensa la guía en tracción (flechas 65), por ejemplo con una fuerza de 50 daN, y después se bloquean los extremos 66 de la guía de manera conocida, estando la guía 62 inmovilizada.

Se han representado en las figuras 9 a 11 tres conjuntos de placas obtenidos con el dispositivo y/o el procedimiento según el modo de realización de la invención descrito más particularmente en este documento.

55 La figura 9 muestra un conjunto 67 de dos placas 68, 69 obtenidas por recorte de un bloque metálico 70 o compuesto (por ejemplo de resina termoendurecible y fibras de carbono) de composición adoptada clásicamente en el marco de la fabricación de estructuras de avión o de piezas en el campo aeroespacial o del automóvil, que se extiende alrededor de un plano 71 (trazos mixtos) recortado con el dispositivo 1 descrito anteriormente.

60 Más precisamente, el conjunto comprende una primera placa 68 que presenta una cara superior 72 y una segunda placa 69 que presenta una cara inferior 73, presentando la cara superior 72 de la primera placa una superficie que tiene por lo menos una línea de inflexión 74 con respecto al plano 71, obteniéndose la cara inferior 73 de forma complementaria por recorte del bloque sobre una altura constante $2e$ (véase la figura 1B).

65 Ventajosamente, la longitud y/o la anchura de las placas es superior a 600 mm y/o el espesor E del bloque es superior a 600 mm (aunque este espesor puede ser perfectamente mucho más pequeño, como es el caso en aeronáutica, donde el espesor es frecuentemente inferior a 300 mm).

La figura 10 muestra otro conjunto 75 de dos placas o piezas 76, 77, a saber una pequeña placa paralelepípedica 77 y una placa de base 76 que la incluye, siendo la bolsa así constituida no desembocante.

5 En este caso, una ranura de la forma de la bolsa y de la profundidad de dicha bolsa está realizada previamente de manera conocida, y después se baja un dispositivo como el descrito en referencia a la figura 5 a la ranura, y después se traslada para debilitar el bloque 77.

10 La figura 11 muestra un bloque 78 que permite obtener dos placas 79-80 que presentan varias líneas de inflexión, en este caso las líneas 81, 82, 83, 84, 85 y 86 paralelas que permiten obtener una pieza inferior 79 con dos nervios 87 y 88, de refuerzo en el sentido longitudinal, y una pieza superior 80 con nervios 89 y 90 complementarios a los rebajes enfrentados.

15 En la figura 11A, se representa esquemáticamente en sección una primera placa inferior 91 recortada en el bloque 95 por la cadena 92, cadena que sale del bloque en 93 y 94, lo cual permite obtener varias piezas 96, 97 separadas complementarias de la primera placa.

Se describirá ahora la fabricación del conjunto 67 utilizando el dispositivo de la figura 1.

20 Después de elegir el bloque de material metálico o compuesto que corresponde a las piezas que se desea fabricar, se programa por medio del autómatas, el recorte que se desea realizar.

25 La guía se selecciona en función de los parámetros necesarios para la fabricación y puede ser diseñada, por ejemplo, de manera desmontable y amovible para permitir unos espesores de líneas de corte 2e de anchuras diferentes, por ejemplo comprendidos entre 1 cm y 2 cm.

30 El bloque 2 se coloca entonces frente a un dispositivo de corte. Este se realiza de manera conocida, efectuándose la lubricación de la cadena de forma permanente, por ejemplo por medio de una inyección de líquido lubricante en diferentes puntos de inyección de la guía regularmente repartidos a lo largo de ésta.

La pieza 2 avanza entonces siendo empujada sobre la sierra o, por el contrario, es el propio dispositivo el que se desplaza sobre la pieza que ha sido fijada entonces previamente de manera conocida sobre un soporte (no representado) desempeñando también el papel de rigidizador.

35 La guía y las plaquitas de corte son empujadas entonces progresivamente frente al bloque 2, que separa poco a poco las piezas superior e inferior 68 y 69, siendo la cadena empujada en este caso en el sentido transversal del bloque. En el caso, por ejemplo, de fabricación de placa del tipo de la indicada en la figura 11, el desplazamiento de la sierra se efectuará esa vez en el sentido longitudinal de las placas.

40 A medida que la sierra recorta, las virutas son evacuadas fácilmente, en particular gracias a la existencia del rompevirutas del tipo descrito anteriormente.

45 Las placas 68 y 69, por otro lado, se agarran progresivamente y se mantienen de manera conocida, para ser evacuadas después.

Gracias a la invención, es posible obtener así dos placas de forma muy similar, con una pérdida muy reducida de material y/o de metal, a saber, y únicamente, el espesor de la línea de corte 2e.

50 Estas piezas tan similares a la forma mecanizada definitiva pueden entonces ser finalizadas sin demasiadas dificultades.

55 Por supuesto, y como se desprende por otro lado de lo anterior, la presente invención no está limitada a los modos de realización descritos más particularmente. Abarca, por el contrario, todas las variantes y en particular aquellas en las que se recortan simultáneamente, no dos piezas opuestas una de la otra, sino un juego de tres piezas, incluso de cuatro piezas, imbricadas unas en las otras, en cuyo caso las plaquitas de corte y su guía serán configuradas en consecuencia.

60 En un modo de realización, la trayectoria de la cadena se lleva fuera del bloque y se hace volver a este una y/o varias veces (tantas veces como piezas haya además de la pieza o placa inferior).

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (1) de recorte de una pieza (2) en un bloque (B) siguiendo una trayectoria determinada, que comprende una guía que forma dicha trayectoria que presenta por lo menos un punto de inflexión y un soporte (9) de por lo menos un elemento de corte, flexible o articulado, que se extiende alrededor de un plano longitudinal (19) y montado deslizante en la guía (3), comprendiendo dicho elemento de corte una arista de corte (25) sobresaliente en una dirección normal con respecto a dicho plano longitudinal (19), caracterizado por que el bloque está realizado en un material metálico o compuesto cuya dureza Rockwell es superior a 30, comprendiendo el soporte una placa lateral (23), por que la trayectoria definida por la guía se extiende en un plano paralelo a dicha placa lateral, y por que la placa lateral está provista de por lo menos una plaquita (24) de corte que forma el elemento de corte, estando dicha arista de corte dispuesta sobresaliente para efectuar el recorte en una dirección normal (26) con respecto a dicha placa.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que la guía forma una trayectoria que presenta por lo menos dos puntos de inflexión.
3. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la guía (3) comprende un recinto (27) longitudinal de paso del soporte (9), de anchura determinada, y por que la o las plaquitas (24) están dispuestas para efectuar el recorte sobre una anchura superior a la de la guía.
4. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el soporte es una cadena (9) sin fin.
5. Dispositivo según la reivindicación 4, caracterizado por que dicho recinto (27) está provisto, por un lado, de una pared lateral (28) perforada que define una hendidura (29) longitudinal, comprendiendo la cadena varias mejillas laterales (30) de guiado repartidas regularmente a lo largo de la cadena, comprendiendo dichas mejillas unos bordes periféricos (31) dispuestos para cooperar por fricción o rodamiento con los lados (32) de dicha ranura sobre la cara externa de dicha pared lateral (28) perforada.
6. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado por que cada eslabón (21, 22) está formado por dos ejes paralelos (33, 34) unidos entre sí a uno y otro lado por una placa de unión (35, 36), estando las mejillas laterales (30) formadas por algunas de las placas de unión entre dos ejes adyacentes.
7. Dispositivo según la reivindicación 6, caracterizado por que la plaquita de corte (24) está fijada sobre una cara lateral que forma un portaplacas (24'), comprendiendo el portaplacas (24') dos rebajes cilíndricos que cooperan respectivamente con el extremo del eje de los eslabones adyacentes y/o un pasador solidario a dicho extremo.
8. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, caracterizado por que el recinto comprende por lo menos un primer nervio (39) central interno longitudinal dispuesto para cooperar por fricción o rodamiento con los ejes (33, 34) de articulación de los eslabones entre sí.
9. Dispositivo según la reivindicación 8, caracterizado por que el recinto comprende un segundo nervio (40) central frente al primer nervio (39).
10. Dispositivo según la reivindicación 9, caracterizado por que la distancia ortogonal entre el primer (39) y el segundo (40) nervio es igual al diámetro D de los ejes de articulación aumentado en la distancia d, siendo $d < 0,1$ mm.
11. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la plaquita de corte (24) está fijada sobre una cara lateral que forma el portaplacas (24').
12. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la guía está pretensada en el sentido longitudinal de la cadena y/o de la guía.
13. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende unos medios de lubricación bajo emulsión por irrigación del interior de la guía.
14. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende unos medios de embrizado laterales de la guía en los extremos, dispuestos para mantener y rigidizar la guía en las tres direcciones de un punto de referencia axonométrico.
15. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la plaquita (24) de corte comprende un desnivel (58) que presenta una cara (59) de forma cóncava según un ángulo agudo o recto con respecto a la arista de corte, dispuesta para fragmentar las virutas (61, 61') generadas a nivel de dicha arista de corte.

ES 2 749 613 T3

16. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la plaquita (24) es amovible y comprende unos medios de fijación sobre el portaplacas mediante tornillos.
- 5 17. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la trayectoria y/o la guía presentan una forma por lo menos en parte sinusoidal.
- 10 18. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la cadena comprende varias plaquitas (24) de corte dispuestas para que las aristas de corte (25) de por lo menos dos plaquitas se desplacen con un recubrimiento inferior a 2 mm.
- 15 19. Procedimiento de recorte de una pieza (2) en un bloque mediante un dispositivo (1) de recorte según una trayectoria determinada que presenta por lo menos un punto de inflexión, en el que se guía un soporte flexible o articulado (9) de por lo menos un elemento de corte, montado deslizante en una guía (3) que forma dicha trayectoria, y que se extiende alrededor de un plano longitudinal (19), estando el elemento de corte provisto de una arista de corte (25) sobresaliente, en una dirección normal con respecto a dicho plano longitudinal (19), caracterizado por que el bloque está realizado en un material metálico o compuesto, cuya dureza Rockwell es superior a 30, comprendiendo el soporte una placa lateral que comprende por lo menos una plaquita (24) de corte que forma el elemento de corte y provista de dicha arista de corte (25) sobresaliente, se efectúa dicho recorte con dicho soporte en una dirección normal (26) con respecto a dicha placa, y por que la trayectoria definida por la guía se extiende en un plano paralelo a dicha placa lateral.
- 20 20. Procedimiento según la reivindicación 19, caracterizado por que se efectúa dicho recorte sobre una longitud L de pieza superior o igual a 600 mm.
- 25 21. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 19 y 20, caracterizado por que se efectúa dicho recorte sobre un espesor E de bloque inferior a 300 mm.
- 30 22. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 19 a 21, caracterizado por que se recorta la pieza según una trayectoria que presenta por lo menos dos puntos de inflexión.
- 35 23. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 19 a 22, caracterizado por que se pretensa por tracción la guía (5) antes del recorte.
24. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 19 a 23, caracterizado por que, a partir de un bloque B de espesor determinado, se recortan simultáneamente por lo menos dos placas o piezas (68, 69; 76, 76; 79, 80) imbricadas correspondientes una en la otra.

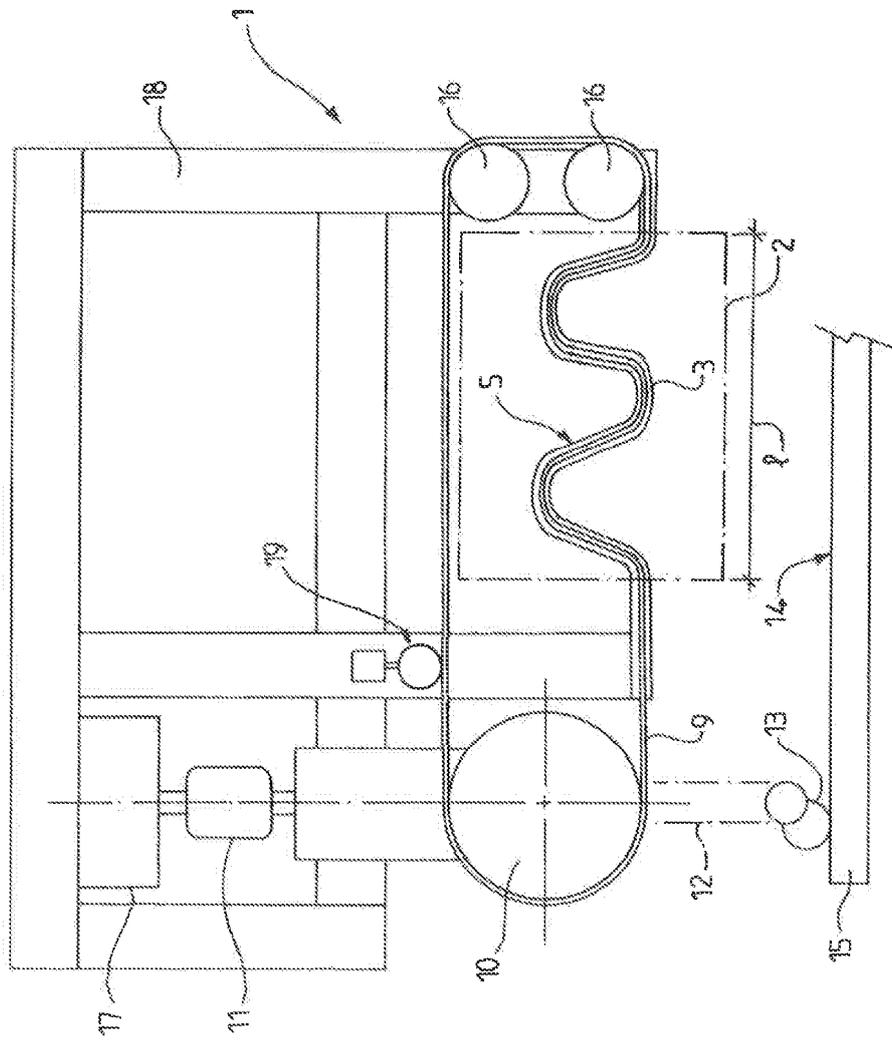


FIG. 1

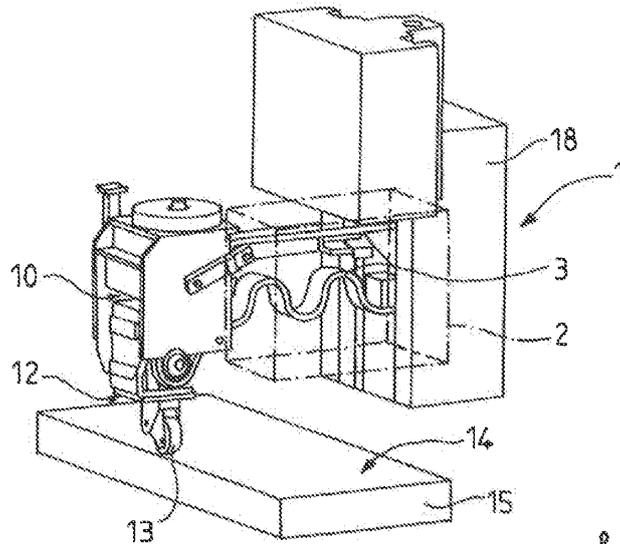


FIG. 1A

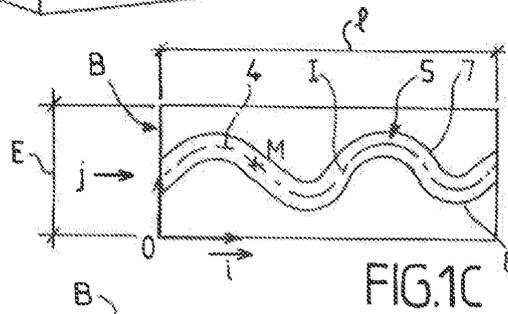


FIG. 1C

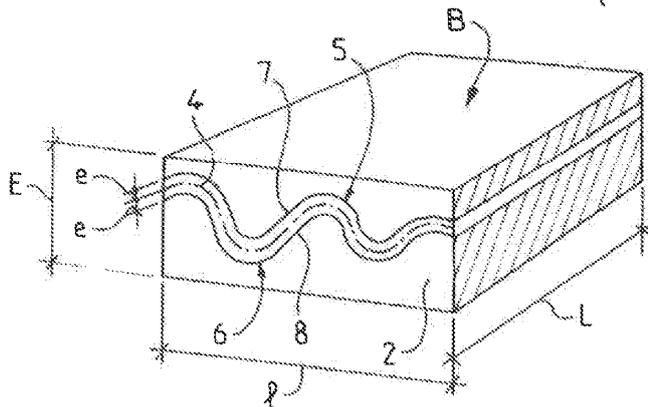


FIG. 1B

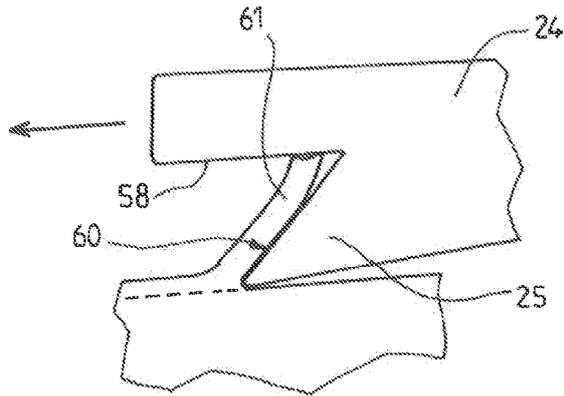


FIG. 7A

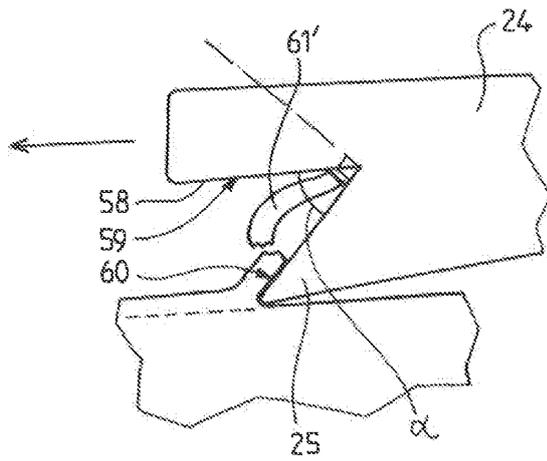


FIG. 7B

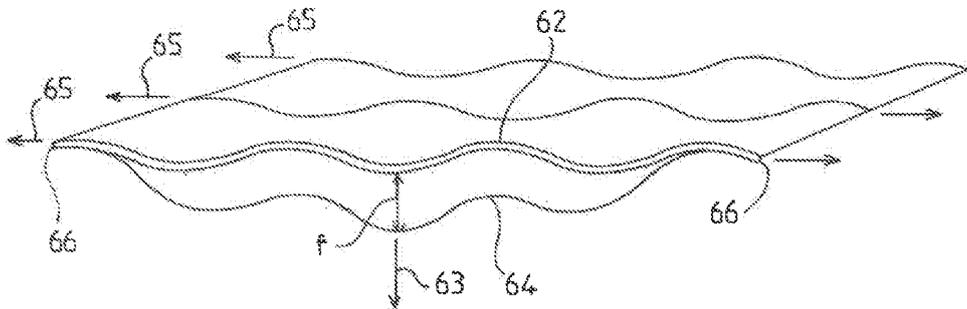


FIG. 8

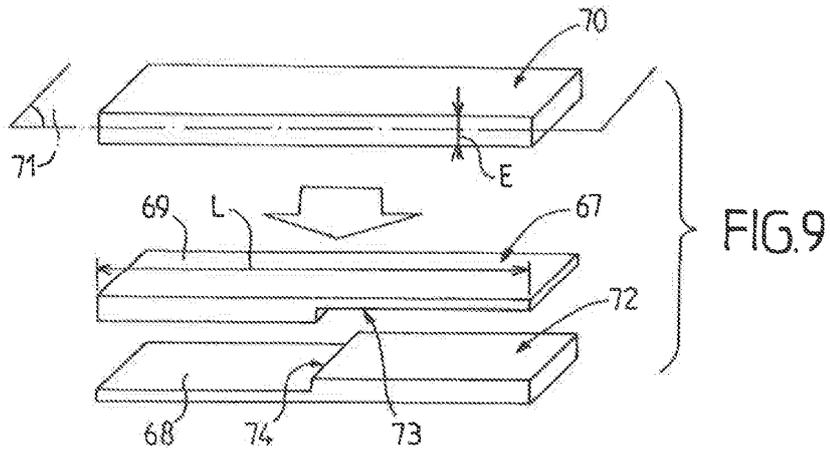


FIG.9

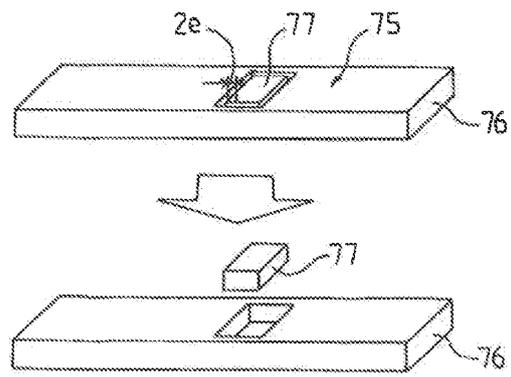


FIG.10

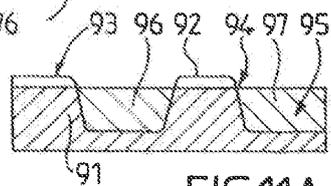


FIG.11A

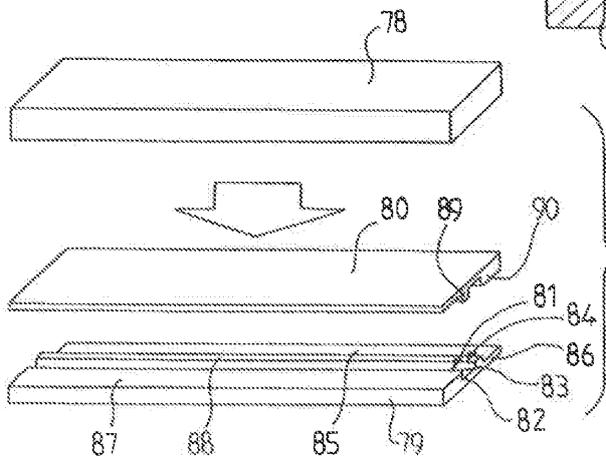


FIG.11