

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 976 409**

51 Int. Cl.:

B26F 1/44 (2006.01)

B26F 1/40 (2006.01)

B26D 7/18 (2006.01)

B26D 1/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.03.2022 E 22160637 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.01.2024 EP 4074478**

54 Título: **Herramienta de punzonado**

30 Prioridad:

16.04.2021 DE 102021203789

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

31.07.2024

73 Titular/es:

**ROHRER TOOLS AG (100.0%)
Gewerbepark Bata 10
4313 Moehlin, CH**

72 Inventor/es:

**LAUTZ, CARSTEN;
WENZIKER, RETO y
BEIERER, SVEN**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 976 409 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

Herramienta de punzonado

5 La invención se refiere a una herramienta de punzonado para cortar elementos de lámina a base de plástico con una unidad de troquel de punzonado que presenta una pluralidad de portacuchillas, en cada uno de los cuales está fijada al menos una cuchilla de punzonado que presenta una cuña de corte que se estrecha hasta formar una hoja cortante con filo cortante, y con una matriz asociada a la unidad de troquel de punzonado y opuesto a esta para el alojamiento del elemento de lámina que se va a mecanizar, en donde la unidad de troquel de punzonado está montada de manera relativamente móvil con respecto a la matriz en una carrera de punzonado que tiene lugar en una dirección de corte entre una posición inicial y una posición de mecanizado, en donde las cuñas de corte de las cuchillas de punzonado penetran en el elemento de lámina que se va a mecanizar en la posición de mecanizado y crean una línea de corte en el elemento de lámina a lo largo de una longitud de filo del filo cortante.

15 Tales herramientas de punzonado se conocen ya desde hace mucho tiempo; véase, por ejemplo, el documento FR-A-3022818. Por el documento EP-3566832-A1 se conoce una herramienta de punzonado de este tipo con una superficie de presión que se encuentra aguas abajo del filo cortante y que puede entrar en contacto con un lado superior de la parte del elemento de lámina que se va a mecanizar orientada en sentido opuesto a la matriz, sin embargo, la superficie de presión forma parte del portacuchillas.

20 El objetivo de tales herramientas de punzonado es cortar elementos de lámina de plástico de gran superficie, que pueden ser, por ejemplo, una lámina bidimensional de gran superficie o un elemento de lámina tridimensional. Tales elementos de lámina tridimensionales pueden ser, por ejemplo, vasos de yogur, que después de la fabricación deben confeccionarse de una forma determinada, por ejemplo, separarse o recortarse en determinados grupos, por ejemplo, grupos de cuatro, seis u ocho. Un componente importante de este tipo de herramientas de punzonado son las cuchillas de punzonado, que al penetrar en el elemento de lámina crean una línea de corte.

25 Las herramientas de punzonado convencionales, en particular sus cuchillas de punzonado, están diseñadas para mecanizar en particular elementos de lámina a base de poliestireno. Por motivos medioambientales, tales elementos de lámina a base de poliestireno se sustituyen cada vez más por otros elementos de lámina a base de plástico, por ejemplo, elementos de lámina a base de PET, PLA o PP. Sin embargo, en particular los elementos de lámina a base de PET son más resistentes en comparación con los elementos de lámina a base de poliestireno, de modo que las cuchillas de punzonado están expuestas a mayores cargas.

35 Además, es un problema que no todos estos elementos de lámina a base de plástico, en particular materiales y/o espesores de PET, se puedan seccionar de manera segura para el proceso. Al crear las líneas de corte con las cuchillas de punzonado, puede suceder, por ejemplo, que la línea de corte no esté completamente cortada, de modo que queden puentes de material sin cortar. Como resultado, se interrumpe el proceso de separación o confección de los elementos de lámina que se van a mecanizar y se produce un fallo en el proceso posterior. Dado que la mayoría de los elementos de lámina que son más respetuosos con el medio ambiente que los elementos de lámina a base de poliestireno son de plástico termoplástico, la formación de tales puentes de material tan desventajosos también se ve favorecida también por el hecho de que el elemento de lámina que se va a mecanizar presenta un calor residual considerable debido a las etapas de proceso previas, como la embutición profunda, el sellado o el llenado en caliente.

45 El objetivo de la invención es crear una herramienta de punzonado del tipo mencionado al principio, en la que el mecanizado de elementos de lámina a base de plástico, en particular aquellos que estén compuestos por plástico termoplástico, sea más seguro para el proceso que con las herramientas de punzonado convencionales.

50 Este objetivo se consigue mediante una herramienta de punzonado con las características de la reivindicación independiente 1. Perfeccionamientos de la invención se describen en las reivindicaciones dependientes.

55 La herramienta de punzonado de acuerdo con la invención se caracteriza por que la hoja cortante presenta una primera superficie de hoja orientada hacia la matriz y una segunda superficie de hoja orientada en sentido opuesto a la matriz, en donde, a la segunda superficie de hoja le sigue una superficie de presión, que se extiende transversalmente a la dirección de corte y se encuentra aguas abajo del filo cortante durante el proceso de corte, que puede ponerse en contacto con un lado superior de la parte del elemento de lámina que se va a mecanizar orientada en sentido opuesto a la matriz.

60 La superficie de presión que se encuentra aguas abajo del filo cortante durante el proceso de corte hace que la parte del elemento de lámina que se va a mecanizar orientada en sentido opuesto a la matriz sea presionada alejándose en dirección vertical hacia afuera por la parte del elemento de lámina orientada hacia la matriz, que se apoya en particular de forma fija en el nivel superior de la matriz. De este modo, la parte del elemento de lámina que se va a mecanizar orientada en sentido opuesto a la matriz se presiona hacia afuera, alejándose de la parte del elemento de lámina orientada hacia la matriz, durante el proceso de corte, en particular el movimiento de corte de tijera realizado mediante la cuchilla de punzonado, por lo que los puentes de material que no se hayan seccionado durante el proceso de corte se estiran y se desprenden.

De este modo es posible mecanizar de manera segura para el proceso también elementos de lámina a base de plástico resistentes, en particular elementos de lámina de plástico termoplástico, preferentemente elementos de lámina de PET.

5 Esto es posible en particular mediante un cambio de diseño relativamente sencillo en la zona de la hoja cortante de la cuchilla de punzonado. El uso de hojas cortantes que se han vuelto menos afiladas durante el proceso de punzonado es así posible porque el proceso de estiramiento posterior garantiza un seccionamiento seguro para el proceso del elemento de lámina que se va a mecanizar. Esto aumenta la vida útil de las cuchillas de punzonado.

10 En un perfeccionamiento de la invención, la primera superficie de hoja está orientada en paralelo a la segunda superficie de hoja.

15 En un perfeccionamiento de la invención, la superficie de presión está orientada al menos sustancialmente en ángulo recto con respecto a la segunda superficie de hoja.

20 En un perfeccionamiento de la invención, una anchura de filo cortante del filo cortante que se extiende transversalmente a la dirección de corte es menor que una anchura de superficie de presión de la superficie de presión que se extiende transversalmente a la dirección de corte. La anchura de superficie de presión de la superficie de presión está diseñada convenientemente de tal manera que un proceso de presión de la superficie de presión posterior al proceso de corte del filo cortante tenga disponible un área de contacto suficiente en la parte del elemento de lámina que se va a mecanizar orientada en sentido opuesto al lado superior de la matriz.

25 De manera especialmente preferida, la relación entre anchura de filo cortante y anchura de superficie de presión se sitúa en el intervalo de 0,1 a 0,8, en particular de 0,5 a 0,7.

30 En un perfeccionamiento adicional de la invención, una altura de superficie de hoja de la segunda superficie de hoja que se extiende desde el filo cortante hasta la superficie de presión es mayor o igual que la anchura de superficie de presión. Alternativamente, también sería posible que la anchura de superficie de presión sea mayor que la altura de superficie de hoja de la segunda superficie de hoja, aunque se prefiere dimensionar la altura de superficie de hoja mayor o igual que la anchura de superficie de presión.

35 Es posible que la relación entre altura de superficie de hoja y anchura de superficie de presión se sitúe en el intervalo de 1,0 a 5,0, en particular de 1,5 a 3,0.

40 De manera especialmente preferida, la cuña de corte presenta una primera superficie de cuña orientada hacia la matriz y una segunda superficie de cuña orientada oblicuamente a la primera superficie de cuña y orientada en sentido opuesto a la matriz, en donde el curso de la segunda superficie de cuña hasta el filo cortante está interrumpido por la superficie de presión que forma un escalón.

45 En un perfeccionamiento de la invención, la primera superficie de hoja de la hoja cortante forma una sección parcial de la primera superficie de cuña, que está orientada en la dirección de corte de manera alineada con la primera superficie de cuña.

50 En un perfeccionamiento de la invención, la cuchilla de punzonado está formada de una sola pieza y la hoja cortante y la superficie de presión están conformadas durante la fabricación de la cuchilla de punzonado. Por lo tanto, la cuchilla de punzonado puede estar formada como monolito, en el que están formadas todas las secciones funcionales necesarias para el proceso de corte (filo cortante, superficie de presión).

55 Alternativamente es concebible que la cuchilla de punzonado esté formada en varias piezas, con un elemento de hoja cortante en forma de placa y un soporte de hoja en forma de cuña, al que está fijado el elemento de hoja cortante de modo que un extremo inferior frontal del soporte de hoja forma la superficie de presión y un saliente del elemento de hoja cortante que se extiende más allá del extremo inferior del soporte de hoja forma la hoja cortante.

60 La cuchilla de punzonado puede estar configurada como troquel con estrella o de contorno, lo que permite troquelar zonas planas de un elemento de lámina que se va a mecanizar. En este sentido, convenientemente es posible asociar a los filos cortantes del troquel de contorno o en estrella en cada caso una superficie de presión.

65 La invención comprende además un procedimiento para cortar elementos de lámina a base de plástico usando una herramienta de punzonado según una de las reivindicaciones 1 a 11, en donde el procedimiento comprende las siguientes etapas:

- inserción del elemento de lámina que se va a mecanizar en la matriz,
- movimiento relativo de la unidad de troquel de punzonado y la matriz entre sí,

- introducción de líneas de corte en el elemento de lámina mediante los filos cortantes de las cuchillas de punzonado,
- movimiento adicional de la unidad de troquel de punzonado hacia el interior de una cavidad de matriz de la matriz, en donde la superficie de presión de una cuchilla de punzonado respectiva entra en contacto con el lado superior de la parte del elemento de lámina que se va a mecanizar orientada en sentido opuesto a la matriz y presiona esta parte aún más dentro en la cavidad de matriz.

Un ejemplo de realización preferido de la invención se representa en el dibujo y se explica en detalle a continuación. En el dibujo, muestran:

- la Figura 1 una representación en perspectiva de un ejemplo de realización preferido de la herramienta de punzonado de acuerdo con la invención,
- la Figura 2 una representación en perspectiva de una primera forma de realización de una cuchilla de punzonado de la herramienta de punzonado de acuerdo con la invención antes del contacto con el elemento de lámina que se va a mecanizar,
- la Figura 3 una representación en perspectiva de la cuchilla de punzonado de la Figura 2 cuando se corta el elemento de lámina que se va a mecanizar mediante el filo cortante,
- la Figura 4 una representación en perspectiva de la cuchilla de punzonado de la Figura 2 cuando se utiliza la superficie de presión y
- la Figura 5 una representación ampliada de la cuchilla de punzonado de la Figura 2 en una vista lateral, mostrándose una segunda forma de realización de la cuchilla de punzonado.

Las Figuras 1 a 5 muestran un ejemplo de realización preferido de la herramienta de punzonado 11 de acuerdo con la invención para cortar elementos de lámina 12 a base de plástico. La herramienta de punzonado 11 de acuerdo con la invención se describe a continuación a modo de ejemplo utilizando un elemento de lámina 12 tridimensional a base de PET, que puede ser, por ejemplo, un vaso de yogur. Naturalmente, con la herramienta de punzonado 11 de acuerdo con la invención se pueden cortar o confeccionar elementos de lámina 12 a base de plástico completamente diferentes, por ejemplo, láminas de plástico bidimensionales. Con la herramienta de punzonado 11 de acuerdo con la invención se pueden confeccionar, por ejemplo, elementos de lámina bidimensionales o tridimensionales a base de PET, PP, PLA o PVC.

El objetivo del mecanizado por punzonado de los elementos de lámina 12 a base de plástico, en particular a base de PET, es confeccionar los elementos de lámina 12 a partir de una tira tubular casi infinita para formar grupos individuales o elementos individuales.

Como se muestra en particular en la Figura 1, la herramienta de punzonado 11 presenta una unidad de troquel de punzonado 13, que forma la parte móvil de la herramienta de punzonado. Opuesta a la unidad de troquel de punzonado 13 está dispuesta una matriz 14 para el alojamiento del elemento de lámina 12 que se va a mecanizar, en donde la unidad de troquel de punzonado 13 está montada de manera relativamente móvil con respecto a la matriz 14 en una carrera de punzonado que tiene lugar en una dirección de carrera o dirección de corte 15 entre una posición inicial (Figura 1) y una posición de mecanizado 17 (Figuras 3 y 4).

Como se muestra en la Figura 1, la unidad de troquel de punzonado 13 tiene una placa base 18, representada a modo de ejemplo con forma rectangular. Varios componentes funcionales de la unidad de troquel de punzonado 13 están fijados a la placa base 18.

Los componentes funcionales incluyen varios módulos de cuchillas de punzonado 19, cada uno de los cuales presenta respectivamente al menos una cuchilla de punzonado 20, que está montada, por ejemplo, de forma regulable en altura, sobre un portacuchillas (no representado), en donde el portacuchillas está conectado con la placa base 18 a través de un cuerpo base 21. Cada una de las cuchillas de punzonado 20 está fijada respectivamente de forma desmontable a un asiento de cuchilla asociado (no mostrado) del portacuchillas mediante medios de fijación. La funcionalidad y la estructura o la geometría y el contorno de la cuchilla de punzonado 20 se explican a continuación en una cuchilla de punzonado 20 individual. Naturalmente, las demás cuchillas de punzonado de la unidad de troquel de punzonado o al menos un grupo de cuchillas de punzonado de la unidad de troquel de punzonado 13 también están diseñadas de la misma manera.

Como medios de fijación se utilizan, a modo de ejemplo, tornillos de fijación (no representados), que pasan a través de orificios pasantes 22a, 22b asociados (Figuras 2 a 4) en la cuchilla de punzonado 20 y se hunden en escotaduras asociadas (no representadas) en una sección de alojamiento del portacuchillas.

Entre la superficie de asiento del asiento de cuchilla y la cuchilla de punzonado 20 puede estar dispuesto un elemento de ajuste en forma de un disco de ajuste relativamente delgado.

De particular interés son la geometría y el contorno de la cuchilla de punzonado 20, que se describen con más detalle a continuación.

5 Como se muestra en particular en la Figura 5, la cuchilla de punzonado 20 presenta una sección de alojamiento o de sujeción 23 a través de la cual pasan transversalmente a la dirección de corte 15 los dos orificios pasantes 22a, 22b. Como ya se ha descrito anteriormente, la cuchilla de punzonado 20 se fija mediante tornillos de fijación adecuados al asiento de cuchilla asociado del portacuchillas a través de la sección de sujeción 23 y los orificios pasantes 22a, 22b.

10 A la sección de sujeción 23 le sigue a lo largo de la dirección de corte 15 una cuña de corte 24, en cuyo extremo inferior está formada o asociada una hoja cortante 25.

15 Como se muestra en particular en las Figuras 3 y 4, la cuña de corte 24 tiene una primera superficie de cuña 26 orientada hacia la matriz 14 y una segunda superficie de cuña 27 orientada oblicuamente a la primera superficie de cuña 26 y orientada en sentido opuesto a la matriz 14.

20 A diferencia de las superficies de cuña 26, 27 que discurren oblicuas entre sí, las superficies de hoja de la hoja cortante están preferentemente orientadas en paralelo entre sí. Para ello, la hoja cortante 25 tiene una primera superficie de hoja 28 orientada hacia la matriz 14 y una segunda superficie de hoja 29 orientada en paralelo a la primera superficie de hoja 28 y orientada en sentido opuesto a la matriz 14.

25 En el extremo inferior de la cuña de corte 24 se encuentra un filo cortante 30, que está diseñado para crear una línea de corte en el elemento de lámina 12 que se va a mecanizar. En el ejemplo mostrado, el filo cortante 30 está diseñado como un filo cortante recto y sin contorno a lo largo de su longitud de filo. Por supuesto, también es posible utilizar otros tipos de filos cortantes, por ejemplo, aquellos con un contorno de corte en forma de diente de sierra. Además, es posible que el propio filo cortante esté configurado en forma de cuña, por ejemplo, mediante dos secciones de filo cortante que convergen entre sí y que, por ejemplo, forman en el centro una cuña de filo cortante.

30 Un aspecto esencial de la invención es que a la segunda superficie de hoja 29 le sigue una superficie de presión 33, que se extiende transversalmente a la dirección de corte 15 y se encuentra aguas abajo del filo cortante 30 durante el proceso de corte, y que puede ponerse en contacto con un lado superior 31 de la parte 32 del elemento de lámina 12 que se va a mecanizar orientada en sentido opuesto a la matriz 14.

35 Como se muestra en particular en la Figura 5, la superficie de presión 33 está orientada al menos sustancialmente en ángulo recto, en particular en ángulo recto con respecto a la segunda superficie de hoja 29. Como se muestra además en la Figura 5, el curso de la segunda superficie de cuña 27 oblicua hasta el filo cortante 30 está interrumpido por la superficie de presión 33 que forma un escalón o nivel.

40 Las Figuras 1 a 4 muestran una primera forma de realización de la cuchilla de punzonado 20. De acuerdo con la primera forma de realización, la cuchilla de punzonado 20 es un monolito, por ejemplo, fabricado de acero para herramientas o de metal duro. La cuchilla de punzonado 20 puede estar provista de un revestimiento superficial. De acuerdo con la primera forma de realización de la cuchilla de punzonado 20, las secciones funcionales de la cuchilla de punzonado, es decir, las superficies de cuña 26, 27, la hoja cortante 25 con las superficies de hoja 28, 29, el filo cortante 30 y la superficie de presión 33 se conforman al mismo tiempo durante la fabricación de la hoja cortante.

45 La Figura 5 muestra una segunda forma de realización de la cuchilla de punzonado. La cuchilla de punzonado 20 está formada en este caso en varias piezas, con un elemento de hoja cortante 34 en forma de placa, que puede consistir, por ejemplo, en una hoja relativamente delgada, en particular muy rígida, adecuada para un proceso de corte, y un soporte de hoja 35 en forma de cuña, al que está fijado el elemento de hoja cortante 34 mediante medios de fijación adecuados, de modo que un extremo inferior frontal del soporte de hoja 35 forma la superficie de presión 33 y un saliente del elemento de hoja cortante 34 que se extiende más allá del extremo inferior del soporte de hoja 35 forma la hoja cortante 25.

50 Como se muestra en particular en las Figuras 1 a 4 para la cuchilla de punzonado 20 de una sola pieza y en la Figura 5 para la cuchilla de punzonado 20 en varias piezas, una anchura de filo cortante b_1 del filo cortante 30 que se extiende transversalmente a la dirección de corte 15 es menor que una anchura de superficie de presión b_2 de la superficie de presión 33 que se extiende transversalmente a la dirección de corte 15.

60 La relación entre anchura de filo cortante y anchura de superficie de presión b_1/b_2 se sitúa en el intervalo de 0,1 y 0,8, en particular de 0,5 y 0,7.

65 Como se muestra además en las Figuras 1 a 4 y en la Figura 5, una altura de superficie de hoja h_1 de la segunda superficie de hoja 29 que se extiende desde el filo cortante 30 hasta la superficie de presión 33 es mayor o igual que la anchura de superficie de presión b_1 .

La relación entre altura de superficie de hoja y anchura de superficie de presión h_1/b_2 se sitúa en el intervalo de 1,0 a

5,0, en particular de 1,5 a 3,0.

5 En la segunda forma de realización de la herramienta de punzonado 20, esta relación aún se puede cambiar posteriormente, por ejemplo, cambiando la posición del elemento de hoja cortante 34 con respecto al soporte de hoja 35, de modo que el saliente del elemento de hoja cortante 34 puede variar más allá del extremo inferior del soporte de hoja 35.

El procedimiento de acuerdo con la invención para cortar elementos de lámina a base de plástico con la herramienta de punzonado 11 de acuerdo con la invención se lleva a cabo según las siguientes etapas:

10 Inicialmente, la unidad de troquel de punzonado 13 se encuentra en la posición inicial elevada 16. Según el objetivo de confección, se disponen entonces grupos de cuchillas de punzonado, de modo que, por ejemplo, se puedan cortar grupos de cuatro, por ejemplo, vasos de yogur de cuatro unidades, o también otros grupos, a partir del elemento de lámina 12 que se va a mecanizar.

15 El elemento de lámina 12 que se va a mecanizar se inserta en la matriz 14. Como se muestra en particular en las Figuras 2 a 4, la matriz 14 tiene una cavidad de matriz 36 dentro de la cual la cuchilla de punzonado 20 puede insertarse durante el proceso de corte.

20 Después de la inserción del elemento de lámina 12 que se va a mecanizar, la unidad de troquel de punzonado 13 y la matriz 14 se mueven relativamente entre sí, por ejemplo, moviendo la unidad de troquel de punzonado 13 hacia abajo, en dirección a la matriz 24.

25 La cuña de corte 24 y, en este caso, en particular la longitud de corte con el filo cortante 30 dispuesto en la parte inferior, entra en contacto con el lado superior del elemento de lámina 12 que se va a mecanizar y los filos cortantes 30 de las cuchillas de punzonado 20 crean respectivamente líneas de corte en el elemento de lámina 12.

30 En particular, durante el mecanizado de elementos de lámina 12 a base de plástico, que se componen de plásticos termoplásticos, por ejemplo, elementos de lámina de PET, puede ocurrir que la línea de corte no se genere de manera continua a lo largo de la longitud de filo del filo cortante, es decir, que queden puentes de material, debido al calor residual de etapas previas del proceso o como consecuencia de daños o deficiencias en las cuchillas de punzonado.

35 Por lo tanto, la unidad de troquel de punzonado 13 se mueve más hacia abajo y continúa adentrándose en la cavidad de matriz 36 de la matriz 34, en donde la superficie de presión 33 de una cuchilla de punzonado 20 respectiva entra en contacto con el lado superior 31 de la parte 32 del elemento de lámina 12 que se va a mecanizar orientada en sentido opuesto a la matriz y presiona esta parte 32 aún más hacia dentro en la cavidad de matriz 36.

Si han quedado puentes de material durante el proceso de corte, estos se estiran y se desprenden.

40 Esto hace posible también el mecanizado seguro para el proceso de elementos de lámina a base de plástico relativamente resistentes, en particular de plásticos termoplásticos, en particular elementos de lámina de PET.

Además, también se pueden utilizar cuchillas de corte 25 que durante el proceso de punzonado se hayan vuelto menos afiladas, ya que el proceso de giro garantiza un seccionamiento seguro para el proceso del elemento de lámina que se va a mecanizar. Esto aumenta la vida útil de las cuchillas de punzonado 20.

REIVINDICACIONES

1. Herramienta de punzonado para cortar elementos de lámina (12) a base de plástico, con una unidad de troquel de punzonado (13) que presenta una pluralidad de portacuchillas, en cada uno de los cuales está fijada al menos una
5 cuchilla de punzonado (20) que presenta una cuña de corte (24) que se estrecha hasta formar una hoja cortante (25) con filo cortante (30), y con una matriz (14) asociada a la unidad de troquel de punzonado (13) y opuesta a esta para el alojamiento del elemento de lámina (12) que se va a mecanizar, en donde la unidad de troquel de punzonado (13) está montada de forma relativamente móvil con respecto a la matriz (14) en una carrera de punzonado que tiene lugar en una dirección de corte (15) entre una posición inicial (16) y una posición de mecanizado (17), en donde las cuñas
10 de corte (24) de las cuchillas de punzonado (20) penetran en el elemento de lámina (12) que se va a mecanizar en la posición de mecanizado (17) y crean una línea de corte en el elemento de lámina (12) a lo largo de una longitud de filo del filo cortante (30), **caracterizada por que** la hoja cortante (25) presenta una primera superficie de hoja (28) orientada hacia la matriz (14) y una segunda superficie de hoja (29) orientada en sentido opuesto a la matriz (14), en donde a la segunda superficie de hoja (29) le sigue una superficie de presión (33), que se extiende transversalmente
15 a la dirección de corte (15) y se encuentra aguas abajo del filo cortante (30) durante el proceso de corte, que puede ponerse en contacto con un lado superior (31) de la parte (32) del elemento de lámina (12) que se va a mecanizar orientada en sentido opuesto a la matriz (14).
2. Herramienta de punzonado según la reivindicación 1, **caracterizada por que** la primera superficie de hoja (28) está
20 orientada en paralelo a la segunda superficie de hoja (29).
3. Herramienta de punzonado según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada por que** la superficie de presión (33) está orientada al menos sustancialmente en ángulo recto con respecto a la segunda superficie de hoja (29).
- 25 4. Herramienta de punzonado según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** una anchura de filo cortante (b1) del filo cortante (30) que se extiende transversalmente a la dirección de corte (15) es menor que una anchura de superficie de presión (b2) de la superficie de presión (33) que se extiende transversalmente a la dirección de corte (15).
- 30 5. Herramienta de punzonado según la reivindicación 4, **caracterizada por que** la relación entre la anchura de filo cortante y anchura de superficie de presión $b1/b2$ se sitúa en el intervalo de 0,1 a 0,8, en particular de 0,5 a 0,7.
6. Herramienta de punzonado según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** una altura de
35 superficie de hoja (h1) de la segunda superficie de hoja (29) que se extiende desde el filo cortante (30) hasta la superficie de presión (33) es mayor o igual que la anchura de superficie de presión (b1).
7. Herramienta de punzonado según la reivindicación 6, **caracterizada por que** la relación entre la altura de superficie de hoja y la anchura de superficie de presión $h1/b2$ se sitúa en el intervalo de 1,0 a 5,0, en particular de 1,5 a 3,0.
- 40 8. Herramienta de punzonado según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la cuña de corte (24) presenta una primera superficie de cuña (26) orientada hacia la matriz (14) y una segunda superficie de cuña (27) orientada oblicuamente a la primera superficie de cuña (26) y orientada en sentido opuesto a la matriz (14), en donde el curso de la segunda superficie de cuña (27) hasta el filo cortante (30) está interrumpido por la superficie de presión (33) que forma un escalón.
- 45 9. Herramienta de punzonado según la reivindicación 8, **caracterizada por que** la primera superficie de hoja (28) de la hoja cortante (25) forma una sección parcial de la primera superficie de cuña (26), que está orientada en la dirección de corte (15) de manera alineada con la primera superficie de cuña (26).
- 50 10. Herramienta de punzonado según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la cuchilla de punzonado (20) está formada de una sola pieza y la hoja cortante (25) y la superficie de presión (33) están conformadas durante la fabricación de la cuchilla de punzonado (20).
- 55 11. Herramienta de punzonado según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada por que** la cuchilla de punzonado (20) está formada en varias piezas, con un elemento de hoja cortante (34) en forma de placa y un soporte de hoja (35) en forma de cuña, al que está fijado el elemento de hoja cortante (34) de modo que un extremo inferior frontal del soporte de hoja (35) forma la superficie de presión (33) y un saliente del elemento de hoja cortante (34) que se extiende más allá del extremo inferior del soporte de hoja (35) forma la hoja cortante (25).
- 60 12. Procedimiento para cortar elementos de lámina (12) a base de plástico utilizando una herramienta de punzonado (11) según una de las reivindicaciones anteriores, contando el procedimiento con las siguientes etapas:
- inserción del elemento de lámina (12) que se va a mecanizar en la matriz (14),
 - movimiento relativo de la unidad de troquel de punzonado (13) y la matriz (14) entre sí,
 - introducción de líneas de corte en el elemento de lámina (12) mediante los filos cortantes (30) de las cuchillas de
65 punzonado (20),

ES 2 976 409 T3

- movimiento adicional de la unidad de troquel de punzonado (13) hacia el interior de una cavidad de matriz (36) de la matriz (14), en donde la superficie de presión (33) de una cuchilla de punzonado (20) respectiva entra en contacto con el lado superior (31) de la parte (32) del elemento de lámina (12) que se va a mecanizar orientada en sentido opuesto a la matriz (14) y presiona esta parte (32) aún más hacia dentro en la cavidad de matriz (36).

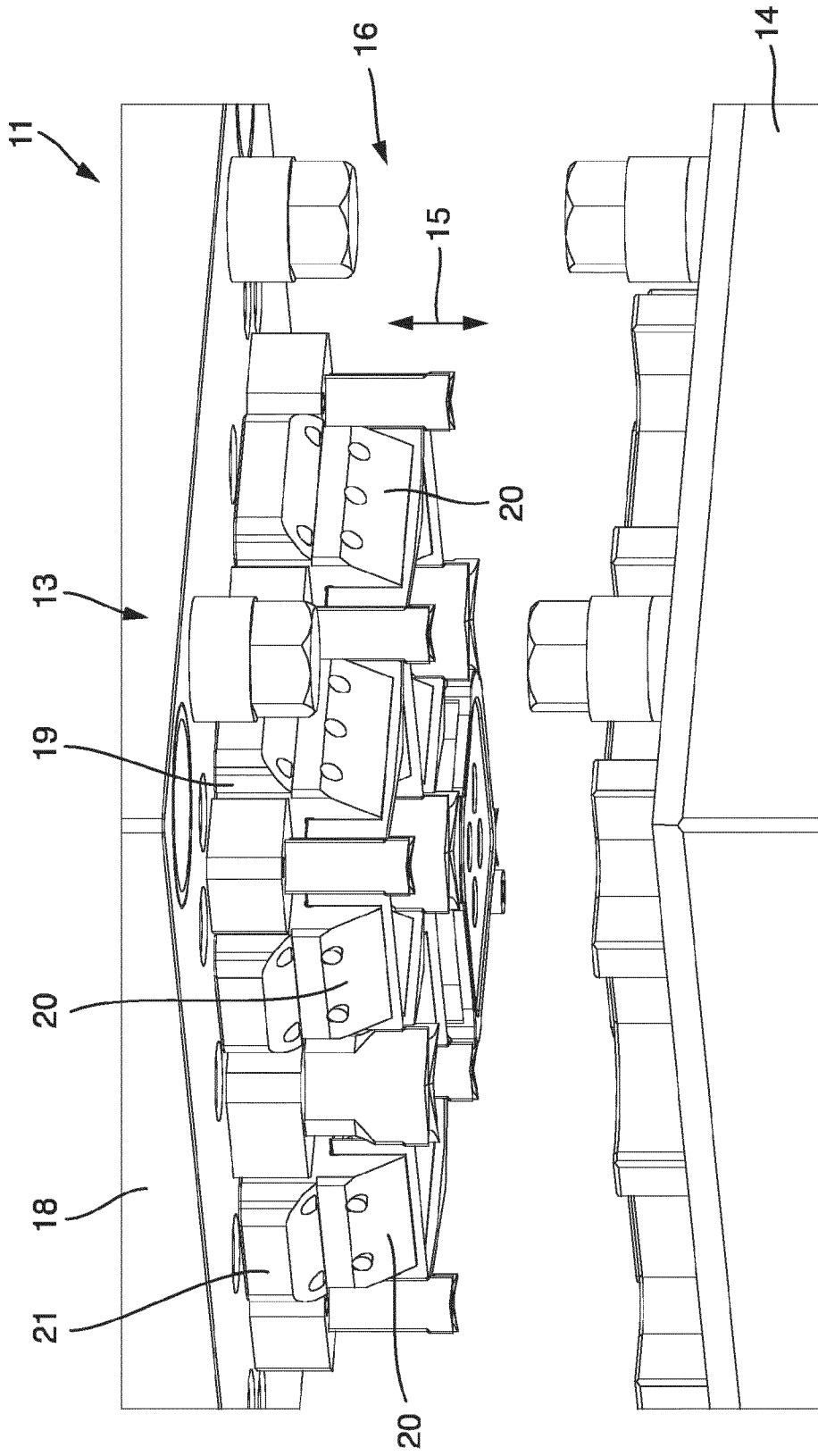


Fig. 1

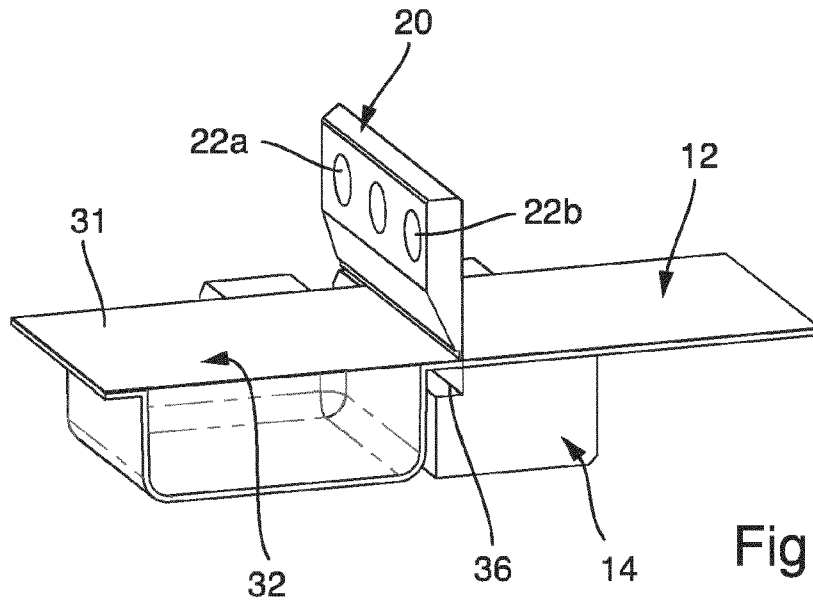


Fig. 2

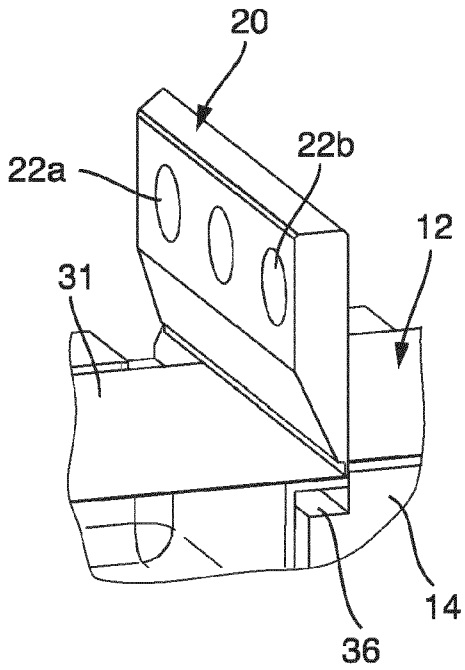


Fig. 3

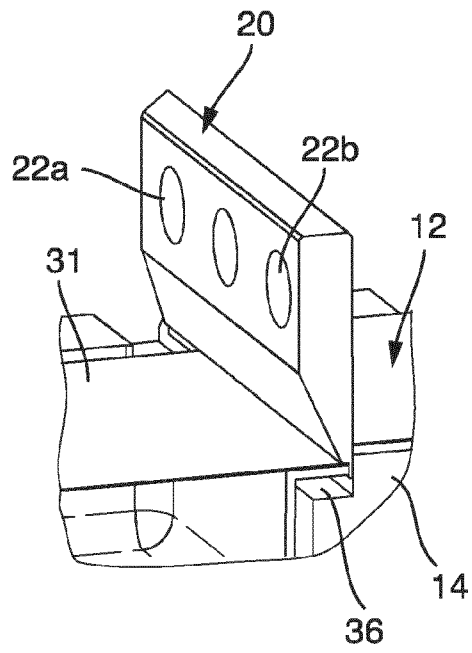


Fig. 4

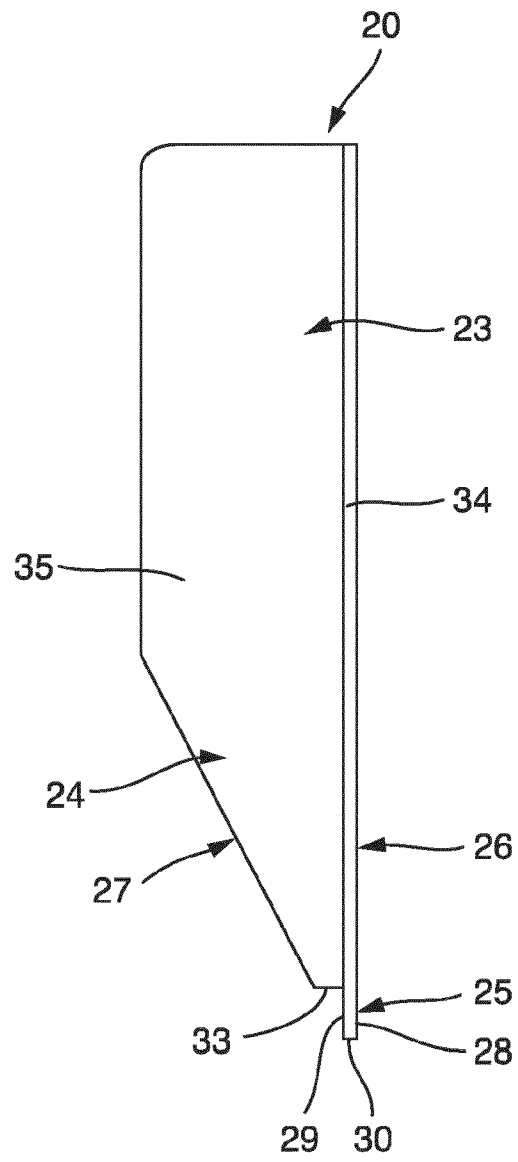


Fig. 5