

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 934 236**

51 Int. Cl.:

B21D 3/10 (2006.01)
B21D 28/02 (2006.01)
B21D 53/64 (2006.01)
B26B 19/38 (2006.01)
B23P 15/40 (2006.01)
B21D 1/02 (2006.01)
B21D 3/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.05.2020** **PCT/EP2020/062821**
87 Fecha y número de publicación internacional: **12.11.2020** **WO20225406**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.05.2020** **E 20723869 (2)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.10.2022** **EP 3965974**

54 Título: **Método de formación de dientes de una hoja de corte o de un protector**

30 Prioridad:

08.05.2019 EP 19173362

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.02.2023

73 Titular/es:

KONINKLIJKE PHILIPS N.V. (100.0%)
High Tech Campus 52
5656 AG Eindhoven, NL

72 Inventor/es:

GROBBINK, STEVEN, JOHAN;
VELDHUIS, MARK, KLAAS, ALBERT;
ADRIAANSEN, MARCEL;
POSTMUS, HENDRIK, CHRISTO y
GOET, NICK

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 934 236 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

Método de formación de dientes de una hoja de corte o de un protector

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un método de formación de una pluralidad de dientes de una hoja de corte o de un protector y a un sistema de corte y plegado para formar una pluralidad de dientes de una hoja de corte o de un protector.

10

Antecedentes de la invención

El rendimiento de los sistemas de corte de pelo, como las recortadoras y las afeitadoras, depende de los bordes de corte metálicos que cortan el cabello. Estos bordes de corte existen en el protector y/o en la hoja de corte. Se sabe que para un rendimiento de corte de cabello superior se prefiere que los bordes de corte tengan un ángulo agudo (que es un ángulo menor de 90 grados) y que sean puntiagudos. Normalmente, un borde de corte afilado es un borde de corte con un radio de punta pequeño.

15

Esta geometría preferida no se puede fabricar con técnicas convencionales de conformado en frío. Por ejemplo, el estampado daría lugar a un ángulo recto y la forja daría lugar a un borde de corte romo. Otras técnicas de fabricación permitirían la realización de la geometría; sin embargo, estas técnicas son más complejas y, por lo tanto, más costosas.

20

El documento de patente EP 1 354 674 A1, por ejemplo, divulga un método para fabricar una hoja de cortadora de cabello que incluye proporcionar una pieza en bruto con una porción de borde de corte en forma de dientes de peine, y forjar la porción de borde de corte para que tenga un ángulo de punta puntiagudo.

25

Hay una necesidad de abordar este problema.

Sumario de la invención

30

Sería ventajoso disponer de medios mejorados para fabricar los dientes de un protector y/o una hoja de corte de una afeitadora y/o recortadora. El objeto de la presente invención se resuelve con la materia objeto de las reivindicaciones independientes, en donde se incorporan realizaciones adicionales en las reivindicaciones dependientes. Cabe señalar que los siguientes aspectos y ejemplos descritos de la invención se aplican también al método de formación de una pluralidad de dientes de una hoja de corte o de un protector, teniendo la hoja de corte o el protector una pluralidad de dientes formados por el método, y el sistema de corte y plegado para la formación de una pluralidad de dientes de una hoja de corte o de un protector.

35

En un primer aspecto, se proporciona un método para formar una pluralidad de dientes de una hoja de corte o de un protector, comprendiendo el método:

40

a) tomar una pieza en bruto de material, teniendo la pieza en bruto una superficie exterior superior y una superficie exterior inferior, en donde al menos una porción de la superficie exterior inferior es sustancialmente plana y forma un plano de la pieza en bruto;

45

b) utilizar un dispositivo de corte que comprende un primer troquel y un segundo troquel, en donde el primer troquel comprende una pluralidad de primeros elementos y el segundo troquel comprende una pluralidad de segundos elementos, en donde un primer plano está definido con respecto a las superficies superiores de la pluralidad de primeros elementos y un segundo plano está definido con respecto a las superficies inferiores de la pluralidad de segundos elementos, y en donde cada superficie superior de la pluralidad de primeros elementos tiene una parte central que se encuentra en el primer plano y partes de borde que están debajo del primer plano;

50

c) colocar la pieza en bruto en el dispositivo de corte, de modo que la porción de la superficie exterior inferior mire hacia las superficies superiores de la pluralidad de primeros elementos y la porción de la superficie exterior superior mire hacia las superficies inferiores de la pluralidad de segundos elementos;

55

d) mover el primer troquel y el segundo troquel el uno con respecto al otro, de modo que el primer plano se mueva hacia el segundo plano y lo atraviese, de modo que cada elemento de la pluralidad de primeros elementos pase al menos parcialmente entre elementos adyacentes de la pluralidad de segundos elementos, y en donde se formen dientes de la hoja de corte o del protector que corresponden a las posiciones de la pluralidad de primeros elementos y en donde los dientes tienen una superficie exterior inferior formada a partir de la superficie exterior inferior de la pieza en bruto;

60

e) utilizar un dispositivo de plegado para plegar las porciones de borde de los dientes de la hoja de corte o del protector que se extienden por debajo del plano de la pieza en bruto después de la etapa d) hacia el plano de la pieza en bruto.

En otras palabras, se usa un proceso de corte y plegado para formar elementos de corte de un cortador/protector para cortar el cabello. La parte de estampado del proceso corta los dientes de una hoja de corte o de un protector que intencionalmente tienen porciones de borde que sobresalen por debajo de un plano de la hoja de corte o del protector.

65

Luego, una parte de plegado del proceso pliega estas porciones de borde hacia atrás, sustancialmente de vuelta al plano inferior de los dientes, y estas porciones de borde forman bordes de corte afilados y robustos de los dientes de la hoja de corte o del protector. Por lo tanto, se proporciona un proceso para formar dicha cuchilla de corte/protector, teniendo los dientes estos bordes de corte afilados, y que es más respetuosos con el medio ambiente que otras técnicas, como el grabado. El borde de corte puede tener un ángulo de cuña menor que 90 grados.

De este modo, el método se puede utilizar para formar una hoja de corte (generalmente la parte móvil de un dispositivo de afeitado/rasurado), así como el elemento de protección (el que está en contacto con la piel y está cubriendo el cortador, por ejemplo). Los dientes que se forman para una hoja de corte y un protector se pueden aplicar a todas las formas de elementos de afeitado y recorte, por ejemplo, sistemas lineales o rotativos como afeitadoras giratorias.

En un ejemplo, la etapa e) el dispositivo de plegado comprende una primera placa que comprende una superficie superior sustancialmente plana; y en donde el método comprende la etapa f) plegar las porciones de borde de los dientes de la hoja de corte o del protector empujando la superficie superior plana de la primera placa contra la superficie exterior inferior de los dientes.

De este modo, una superficie superior sustancialmente plana de la placa puede empujar hacia arriba contra una parte de una pieza en bruto cortada, que podría ser plana o curvada, pero sustancialmente plana sobre una región donde se han cortado los dientes, y la placa, al empujar contra esta parte de la pieza en bruto, pliega los bordes de corte de los dientes para formar bordes de corte afilados de los dientes.

En un ejemplo, el primer troquel y el segundo troquel del dispositivo de corte están configurados de modo que en la etapa d), cuando cada elemento de la pluralidad de primeros elementos pasa al menos parcialmente entre elementos adyacentes de la pluralidad de segundos elementos, un elemento de la pluralidad de primeros elementos se separa lateralmente de un elemento de la pluralidad de segundos elementos por una distancia menor que o igual al 10 % del grosor de la pieza en bruto, en donde el grosor de la pieza en bruto es igual a la distancia entre la porción de la superficie exterior superior y la porción de la superficie exterior inferior.

De este modo, el espacio entre los troqueles utilizados para el corte es más pequeño de lo normal, y se ha encontrado ventajosamente que esto forma dientes que tienen las porciones de borde del tamaño correcto, que luego se pueden plegar hacia atrás para formar los bordes de corte de esos dientes; el espaciado más pequeño significa que las porciones de borde resultantes 'sobresalen', lo que significa que el ancho de una porción de borde a otra porción de borde es mayor que el ancho del cuerpo principal de los dientes.

En un ejemplo, cada elemento de la pluralidad de primeros elementos comprende una superficie superior curva.

En un ejemplo, cada elemento de la pluralidad de primeros elementos tiene un chaflán.

En un ejemplo, el dispositivo de plegado comprende una segunda placa que comprende una pluralidad de rebajes, donde una profundidad de cada rebaje es menor que el grosor de la pieza en bruto, en donde el grosor de la pieza en bruto es igual a la distancia entre la porción de la superficie exterior superior y la porción de la superficie exterior inferior; y en donde en la etapa f) plegar las porciones de borde de los dientes de la hoja de corte o del protector comprende colocar los dientes dentro de la pluralidad de rebajes y mover la primera placa y la segunda placa la una hacia la otra.

De esta forma, los bordes de los dientes se pueden plegar hacia atrás, sustancialmente en el plano inferior de los dientes, en un proceso simple de juntar las dos placas dentro de las cuales se intercalan los dientes de la hoja de corte o del protector.

En un ejemplo, las aberturas de la pluralidad de rebajes están situadas en una superficie inferior de la segunda placa, en donde el ancho de cada abertura en la superficie inferior es más ancho que el ancho de cada diente de corte, y en donde en la etapa f) la superficie inferior de la segunda placa mira hacia la superficie superior de la primera placa.

De esta manera, las porciones de borde al plegarse hacia atrás "hacia arriba" pueden tener extensiones de borde desde un lado de un diente de corte hasta el lado opuesto, que es más ancho que el cuerpo principal del diente de corte.

Los dientes no necesitan tener un ancho en la posición de los bordes de corte, formados a partir de las porciones de borde plegadas, más anchas que otras partes del diente.

En un ejemplo, cada parte inferior de la pluralidad de rebajes tiene una porción plana con un ancho menor que el ancho de cada diente de corte y tiene esquinas redondeadas a ambos lados del rebaje que se extienden desde la porción plana hasta las porciones laterales a cada lado del rebaje que están separadas entre sí una distancia mayor que un ancho de cada diente de corte.

Esto proporciona una fuerza adicional que se aplica a los bordes de los dientes, donde se requiere que las partes del

borde se plieguen hacia atrás, por lo tanto, se proporciona una flexión mejorada y el material se puede plegar más hacia atrás, de modo que la superficie inferior de este material se mueve para estar en el plano inferior de los dientes de la hoja de corte o del protector.

5 En un tercer aspecto, se proporciona un sistema de corte y plegado para la formación de una pluralidad de dientes de una hoja de corte o de un protector, comprendiendo el sistema de corte y plegado:

- un dispositivo de corte; y
- un dispositivo de plegado.

10 El dispositivo de corte comprende un primer troquel y un segundo troquel. El primer troquel comprende una pluralidad de primeros elementos y el segundo troquel comprende una pluralidad de segundos elementos. Se define un primer plano con respecto a las superficies superiores de la pluralidad de primeros elementos y se define un segundo plano con respecto a las superficies inferiores de la pluralidad de segundos elementos. Cada superficie superior de la pluralidad de primeros elementos tiene una parte central que se encuentra en el primer plano y porciones de borde que están por debajo del primer plano. El dispositivo de corte está configurado para permitir que se coloque una pieza en bruto de material en el dispositivo de corte. La pieza en bruto comprende una superficie exterior superior y una superficie exterior inferior. Al menos una porción de la superficie exterior inferior es sustancialmente plana y forma un plano de la pieza en bruto. Cuando la pieza en bruto se coloca en el dispositivo de corte, la porción de la superficie exterior inferior mira hacia las superficies superiores de la pluralidad de primeros elementos y la porción de la superficie exterior superior mira hacia las superficies inferiores de la pluralidad de segundos elementos. El primer troquel y el segundo troquel del dispositivo de corte están configurados para moverse el uno con respecto al otro, de modo que el primer plano se mueva hacia el segundo plano y lo atraviese, de modo que cada elemento de la pluralidad de primeros elementos pasa al menos parcialmente entre elementos adyacentes de la pluralidad de segundos elementos. Cuando la pieza en bruto se coloca en el dispositivo de corte y se corta con el dispositivo de corte, se forman dientes de la hoja de corte o del protector que corresponden a las posiciones de la pluralidad de primeros elementos. Los dientes tienen una superficie exterior inferior formada a partir de la superficie exterior inferior de la pieza en bruto. Cuando la pieza en bruto ha sido cortada por el dispositivo de corte, las porciones de borde de los dientes de la hoja de corte o del protector se extienden por debajo del plano de la pieza en bruto. El dispositivo de plegado está configurado para plegar las porciones de borde de los dientes de la hoja de corte o del protector que se extienden por debajo del plano de la pieza en bruto después de cortar hacia el plano de la pieza en bruto.

En un ejemplo, al menos una porción de la superficie exterior superior es sustancialmente plana.

35 En un ejemplo, la porción de la superficie exterior superior es sustancialmente paralela a la porción de la superficie exterior inferior.

En un ejemplo, la porción de la superficie exterior superior forma un ángulo con la porción de la superficie exterior inferior.

40 En un ejemplo, el dispositivo de plegado comprende una primera placa que comprende una superficie superior sustancialmente plana. El dispositivo de plegado está configurado para plegar las porciones de borde de los dientes de la hoja de corte o del protector, que comprende empujar la superficie superior plana de la primera placa contra la superficie exterior inferior de los dientes.

45 En un ejemplo, el primer troquel y el segundo troquel del dispositivo de corte están configurados de modo que, cuando cada elemento de la pluralidad de primeros elementos pasa al menos parcialmente entre elementos adyacentes de la pluralidad de segundos elementos, un elemento de la pluralidad de primeros elementos se separa lateralmente de un elemento de la pluralidad de segundos elementos por una distancia menor que o igual al 10 % del grosor de la pieza en bruto. El grosor de la pieza en bruto es igual a la distancia entre la porción de la superficie exterior superior y la porción de la superficie exterior inferior.

En un ejemplo, cada elemento de la pluralidad de primeros elementos tiene un chaflán.

55 En un ejemplo, un borde exterior del chaflán está a una distancia por debajo del primer plano que es mayor que el 6 % del grosor de la pieza en bruto. El grosor de la pieza en bruto es igual a la distancia entre la porción de la superficie exterior superior y la porción de la superficie exterior inferior.

60 En un ejemplo, el dispositivo de plegado comprende una segunda placa que comprende una pluralidad de rebajes. Una profundidad de cada rebaje es menor que el grosor de la pieza en bruto. El grosor de la pieza en bruto es igual a la distancia entre la porción de la superficie exterior superior y la porción de la superficie exterior inferior. La segunda placa está configurada de modo que los dientes de la hoja de corte o del protector puedan situarse dentro de la pluralidad de rebajes, en donde cada diente está situado en un rebaje separado. El dispositivo de plegado está configurado para plegar las porciones de borde de los dientes de la hoja de corte o del protector que comprende el movimiento de la primera placa y la segunda placa la una hacia la otra.

En un ejemplo, las aberturas de la pluralidad de rebajes están situadas en una superficie inferior de la segunda placa. El ancho de cada abertura en la superficie inferior es más ancho que el ancho de cada diente de corte. La superficie inferior de la segunda placa mira hacia la superficie superior de la primera placa.

5 En un ejemplo, cada parte inferior de la pluralidad de rebajes tiene una porción plana con un ancho menor que el ancho de cada diente de corte y tiene esquinas redondeadas a ambos lados del rebaje que se extienden desde la porción plana hasta las porciones laterales a cada lado del rebaje que están separadas entre sí una distancia mayor que el ancho de cada diente de corte.

10 Ventajosamente, los beneficios proporcionados por cualquiera de los aspectos anteriores se aplican igualmente a todos los demás aspectos y viceversa.

Los aspectos y ejemplos anteriores se harán evidentes y se dilucidarán con referencia a las realizaciones descritas a continuación.

15 Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones ilustrativas se describirán a continuación con referencia a los siguientes dibujos:

20 la figura 1 muestra un método para formar una pluralidad de dientes de una hoja de corte o de un protector;
la figura 2 muestra un ejemplo esquemático de una pluralidad de dientes de una hoja de corte o de un protector que se está cortando;
la figura 3 muestra un ejemplo esquemático de un diente de una hoja de corte o de un protector que se pliega;
la figura 4 muestra un ejemplo esquemático de un diente de una hoja de corte o de un protector a punto de ser
25 cortado;
la figura 5 a la izquierda representa una etapa de formación que sigue a la figura 4, en la que se muestra un ejemplo esquemático de un diente de una hoja de corte o de un protector siendo cortado, y a la derecha representa una etapa de formación que sigue a la etapa de corte en la que se muestra un ejemplo esquemático de un diente de una hoja de corte o de un protector siendo plegado;
30 la figura 6 muestra un ejemplo esquemático de una pluralidad de dientes de una hoja de corte o de un protector que se está cortando;
la figura 7 muestra un ejemplo del troquel de corte inferior mostrado esquemáticamente en la figura 6 como la región dentro del cuadro que se muestra en la figura 6, pero sin que esté presente el troquel de corte superior;
la figura 8 muestra un ejemplo esquemático de un diente de una hoja de corte o de un protector que se está
35 cortando; y las figuras 9 y 10 muestran ejemplos de dientes de hojas de corte o protectores formados por el nuevo método

Descripción detallada de las realizaciones

40 La figura 1 muestra un método 200 para formar una pluralidad de dientes de una hoja de corte o de un protector en sus etapas básicas, donde las etapas esenciales se muestran en líneas sólidas. El método 200 comprende:

en una etapa de toma 210, también conocida como etapa a), tomar una pieza en bruto de material, teniendo la pieza en bruto una superficie exterior superior y una superficie exterior inferior, en donde al menos una porción de
45 la superficie exterior inferior es sustancialmente plana y forma un plano de la pieza en bruto; en una etapa de utilización 220, también conocida como etapa b), utilizar un dispositivo de corte 20 que comprende un primer troquel 40 y un segundo troquel 50, en donde el primer troquel comprende una pluralidad de primeros elementos 42 y el segundo troquel comprende una pluralidad de segundos elementos 52, en donde un primer plano 60 está definido con respecto a las superficies superiores de la pluralidad de primeros elementos y un segundo plano 70 está definido con respecto a las superficies inferiores de la pluralidad de segundos elementos, y en donde cada
50 superficie superior de la pluralidad de primeros elementos tiene una parte central 44 que se encuentra en el primer plano y partes de borde 46 que están debajo del primer plano; en una etapa de colocación 230, también conocida como etapa c), colocar la pieza en bruto en el dispositivo de corte, de modo que la porción de la superficie exterior inferior mire hacia las superficies superiores de la pluralidad de primeros elementos y la porción de la superficie exterior superior mire hacia las superficies inferiores de la pluralidad de segundos elementos; en una etapa de movimiento 240, también conocida como etapa d), mover el primer troquel y el segundo troquel el uno con respecto al otro, de modo que el primer plano se mueva hacia el segundo plano y lo atraviese, de modo que cada elemento de la pluralidad de primeros elementos pase al menos parcialmente entre elementos adyacentes de la pluralidad de segundos elementos, y en donde se formen dientes 80 de la hoja de corte o del protector que corresponden a
60 las posiciones de la pluralidad de primeros elementos y en donde los dientes tienen una superficie exterior inferior formada a partir de la superficie exterior inferior de la pieza en bruto; en una etapa de utilización 250, también conocida como etapa e), utilizar un dispositivo de plegado 30 para plegar las porciones de borde 82 de los dientes de la hoja de corte o del protector que se extienden por debajo del plano de la pieza en bruto después de la etapa d) hacia el plano de la pieza en bruto.

65 En un ejemplo, al menos una porción de la superficie exterior superior es sustancialmente plana.

En un ejemplo, la porción de la superficie exterior superior es sustancialmente paralela a la porción de la superficie exterior inferior.

- 5 En un ejemplo, la porción de la superficie exterior superior forma un ángulo con la porción de la superficie exterior inferior.

De este modo, una porción de la pieza en bruto puede ser generalmente plana, de modo que los dientes tengan un grosor constante a lo largo de su longitud hacia los extremos. Sin embargo, una porción de la pieza en bruto puede tener una superficie inferior generalmente plana y una superficie superior generalmente plana que forma un ángulo con la parte inferior y, por lo tanto, puede tener un grosor variable, de modo que los dientes cambien su grosor a lo largo de su longitud. Sin embargo, la pieza en bruto en general se puede curvar, pero sobre una porción de la pieza en bruto, como cubriendo un área lateral donde se formarán dos o más dientes, es tal y como se ha descrito anteriormente. De este modo, en general, la pieza en bruto podría ser curva o preplegada, por ejemplo, para un cortador/protector de una afeitadora giratoria. Lo que es importante es que, al cortar la pieza en bruto, los dientes se corten de manera que tengan bordes en la superficie inferior que sobresalgan por debajo de esa superficie en la dirección en que se movía el segundo troquel 50. De este modo, para una pieza en bruto plana o una pieza en bruto curva, esto todavía se aplica como se ha descrito anteriormente.

- 20 También se debe tener en cuenta que el método descrito anteriormente proporciona un proceso para formar los dientes de una hoja de corte o de un protector y, como tal, puede haber otros pasos de proceso requeridos para formar una hoja de corte o de protector terminada/o con etapas anteriores y/o posteriores a las descritas anteriormente.

Cabe señalar que el método descrito anteriormente no necesita formar todos los dientes de una hoja de corte o de un protector en una implementación. Por ejemplo, el método podría aplicarse una primera vez para cortar una primera pluralidad de dientes y aplicarse una segunda vez para cortar una segunda pluralidad de dientes, etc. Además, el método podría aplicarse una primera vez y otras veces usando los mismos troqueles primero y segundo. Sin embargo, el método se puede aplicar varias veces con diferentes troqueles primeros y segundos para cortar todos los dientes de una hoja de corte o de un protector, pero utilizando las mismas etapas del método definidas anteriormente con troqueles que se ajustan a las características funcionales descritas anteriormente. De este modo, por ejemplo, se pueden cortar múltiples dientes en un protector de recortadora usando múltiples cortadores, pero también usando solo un cortador (par de troqueles), dependiendo del contorno exterior que se requiera cortar. En otras palabras, las etapas a-d del método se pueden aplicar una vez o varias veces para cortar diferentes conjuntos de dientes de un cortador/protector general y la etapa e) aplicada se puede aplicar una vez, o las etapas a-e se pueden aplicar una o varias veces para cortar diferentes juegos de dientes de un cortador/protector general. De este modo, en efecto, los troqueles primero y segundo descritos anteriormente pueden considerarse cada uno de ellos como elementos únicos o compuestos por varios elementos. De este modo, los troqueles primero y segundo pueden ser un par de elementos para cortar dientes, o varios juegos de elementos para cortar dientes.

- 40 En un ejemplo, la etapa e) comprende usar un proceso de laminado para plegar las porciones de borde de los dientes de la hoja de corte o del protector.

De acuerdo con un ejemplo, en la etapa e) el dispositivo de plegado comprende una primera placa 90 que comprende una superficie superior sustancialmente plana 92. El método comprende entonces la etapa f) plegar 260 las porciones de borde de los dientes de la hoja de corte o del protector empujando la superficie superior plana de la primera placa contra la superficie exterior inferior de los dientes.

- 50 En un ejemplo, una segunda placa interactúa con la superficie exterior superior de los dientes mientras que la primera placa empuja contra la superficie exterior inferior de los dientes.

De acuerdo con un ejemplo, el primer troquel y el segundo troquel del dispositivo de corte están configurados de modo que en la etapa d), cuando cada elemento de la pluralidad de primeros elementos pasa al menos parcialmente entre elementos adyacentes de la pluralidad de segundos elementos, un elemento de la pluralidad de primeros elementos se separa lateralmente de un elemento de la pluralidad de segundos elementos por una distancia 100 menor que o igual al 15 % del grosor 110 de la pieza en bruto. El grosor de la pieza en bruto es igual a la distancia entre la porción de la superficie exterior superior y la porción de la superficie exterior inferior.

En un ejemplo, cuando cada elemento de la pluralidad de primeros elementos pasa al menos parcialmente entre elementos adyacentes de la pluralidad de segundos elementos, un elemento de la pluralidad de primeros elementos se separa lateralmente de un elemento de la pluralidad de segundos elementos por una distancia 100 menor que o igual al 13 % del grosor 110 de la pieza en bruto.

En un ejemplo particularmente preferible, cuando cada elemento de la pluralidad de primeros elementos pasa al menos parcialmente entre elementos adyacentes de la pluralidad de segundos elementos, un elemento de la pluralidad de primeros elementos se separa lateralmente de un elemento de la pluralidad de segundos elementos por una distancia 100 menor que o igual al 10 % del grosor 110 de la pieza en bruto,

En un ejemplo, cuando cada elemento de la pluralidad de primeros elementos pasa al menos parcialmente entre elementos adyacentes de la pluralidad de segundos elementos, un elemento de la pluralidad de primeros elementos se separa lateralmente de un elemento de la pluralidad de segundos elementos por una distancia 100 menor que o igual al 8 % del grosor 110 de la pieza en bruto,

En un ejemplo, cuando cada elemento de la pluralidad de primeros elementos pasa al menos parcialmente entre elementos adyacentes de la pluralidad de segundos elementos, un elemento de la pluralidad de primeros elementos se separa lateralmente de un elemento de la pluralidad de segundos elementos por una distancia 100 menor que o igual al 6 % del grosor 110 de la pieza en bruto.

De acuerdo con un ejemplo, cada elemento de la pluralidad de primeros elementos comprende una superficie superior curva 47.

De acuerdo con un ejemplo, cada elemento de la pluralidad de primeros elementos tiene un chaflán 48.

En un ejemplo, un borde exterior del chaflán está a una distancia 120 por debajo del primer plano mayor que el 6 % del grosor de la pieza en bruto.

De acuerdo con un ejemplo, el dispositivo de plegado comprende una segunda placa 130 que comprende una pluralidad de rebajes 140. Una profundidad 150 de cada rebaje es menor que el grosor de la pieza en bruto, donde el grosor de la pieza en bruto es igual a la distancia entre la porción de la superficie exterior superior y la porción de la superficie exterior inferior. En la etapa f) plegar las porciones de borde de los dientes de la hoja de corte o del protector comprende colocar los dientes dentro de la pluralidad de rebajes y mover la primera placa y la segunda placa la una hacia la otra.

De acuerdo con un ejemplo, las aberturas de la pluralidad de rebajes están situadas en una superficie inferior 160 de la segunda placa. El ancho 170 de cada abertura en la superficie inferior es más ancho que el ancho de cada diente de corte. En la etapa f), la superficie inferior de la segunda placa mira hacia la superficie superior de la primera placa.

De acuerdo con un ejemplo, cada parte inferior de la pluralidad de rebajes tiene una porción plana con un ancho menor que el ancho de cada diente de corte y tiene esquinas redondeadas a ambos lados del rebaje que se extienden desde la porción plana hasta las porciones laterales a cada lado del rebaje que están separadas entre sí una distancia mayor que un ancho de cada diente de corte.

De este modo, se puede fabricar una hoja de corte o un protector con dientes formados a partir de una pieza en bruto de material de acuerdo con el método descrito con respecto a la figura 1.

A partir del método descrito anteriormente, así como de las figuras 2-10, un ejemplo se refiere a un sistema de corte y plegado para la formación de una pluralidad de dientes de una hoja de corte o de un protector. El sistema de corte y plegado comprende un dispositivo de corte 20 y un dispositivo de plegado 30. El dispositivo de corte comprende un primer troquel 40 y un segundo troquel 50. El primer troquel comprende una pluralidad de primeros elementos 42 y el segundo troquel comprende una pluralidad de segundos elementos 52. Un primer plano 60 está definido con respecto a las superficies superiores de la pluralidad de primeros elementos y un segundo plano 70 está definido con respecto a las superficies inferiores de la pluralidad de segundos elementos. Cada superficie superior de la pluralidad de primeros elementos tiene una parte central 44 que se encuentra en el primer plano y porciones de borde 46 que están debajo del primer plano. El dispositivo de corte está configurado para permitir que se coloque una pieza en bruto de material en el dispositivo de corte. La pieza en bruto comprende una superficie exterior superior y una superficie exterior inferior. Al menos una porción de la superficie exterior inferior es sustancialmente plana y forma un plano de la pieza en bruto. Cuando la pieza en bruto se coloca en el dispositivo de corte, la porción de la superficie exterior inferior mira hacia las superficies superiores de la pluralidad de primeros elementos y la porción de la superficie exterior superior mira hacia las superficies inferiores de la pluralidad de segundos elementos. El primer troquel y el segundo troquel del dispositivo de corte están configurados para moverse el uno con respecto al otro, de modo que el primer plano se mueva hacia el segundo plano y lo atraviese. De esta manera, cada elemento de la pluralidad de primeros elementos pasa al menos parcialmente entre elementos adyacentes de la pluralidad de segundos elementos. Cuando la pieza en bruto se coloca en el dispositivo de corte y se corta con el dispositivo de corte, se forman los dientes 80 de la hoja de corte o del protector, que corresponden a las posiciones de la pluralidad de primeros elementos. Los dientes tienen una superficie exterior inferior formada a partir de la superficie exterior inferior de la pieza en bruto. El dispositivo de corte está configurado de tal manera que, cuando el dispositivo de corte ha cortado la pieza en bruto, las porciones de borde 82 de los dientes de la hoja de corte o del protector se extienden por debajo del plano de la pieza en bruto. El dispositivo de plegado está configurado para plegar las porciones de borde de los dientes de la hoja de corte o del protector que se extienden por debajo del plano de la pieza en bruto después de cortar hacia el plano de la pieza en bruto.

En un ejemplo, al menos una porción de la superficie exterior superior es sustancialmente plana.

En un ejemplo, la porción de la superficie exterior superior es sustancialmente paralela a la porción de la superficie exterior inferior.

5 En un ejemplo, la porción de la superficie exterior superior forma un ángulo con la porción de la superficie exterior inferior.

10 De acuerdo con un ejemplo, el dispositivo de plegado comprende una primera placa 90 que comprende una superficie superior sustancialmente plana 92. El dispositivo de plegado está configurado para plegar las porciones de borde de los dientes de la hoja de corte o del protector. El dispositivo lleva a cabo esta flexión a través de la superficie superior plana de la primera placa que es empujada contra la superficie exterior inferior de los dientes.

15 De acuerdo con un ejemplo, el primer troquel y el segundo troquel del dispositivo de corte están configurados de modo que, cuando cada elemento de la pluralidad de primeros elementos pasa al menos parcialmente entre elementos adyacentes de la pluralidad de segundos elementos, un elemento de la pluralidad de primeros elementos se separa lateralmente de un elemento de la pluralidad de segundos elementos por una distancia 100 menor que o igual al 10 % del grosor 110 de la pieza en bruto. El grosor de la pieza en bruto es igual a la distancia entre la porción de la superficie exterior superior y la porción de la superficie exterior inferior.

20 En un ejemplo, cuando cada elemento de la pluralidad de primeros elementos pasa al menos parcialmente entre elementos adyacentes de la pluralidad de segundos elementos, un elemento de la pluralidad de primeros elementos se separa lateralmente de un elemento de la pluralidad de segundos elementos por una distancia 100 menor que o igual al 8 % del grosor 110 de la pieza en bruto.

25 En un ejemplo, cuando cada elemento de la pluralidad de primeros elementos pasa al menos parcialmente entre elementos adyacentes de la pluralidad de segundos elementos, un elemento de la pluralidad de primeros elementos se separa lateralmente de un elemento de la pluralidad de segundos elementos por una distancia 100 menor que o igual al 6 % del grosor 110 de la pieza en bruto.

30 En un ejemplo, cada elemento de la pluralidad de primeros elementos comprende una superficie superior curva 47.

De acuerdo con un ejemplo, cada elemento de la pluralidad de primeros elementos tiene un chaflán 48.

En un ejemplo, el chaflán tiene un ángulo de aproximadamente 45 grados.

35 En un ejemplo, el chaflán tiene un ángulo de aproximadamente 40 grados.

En un ejemplo, el chaflán tiene un ángulo de aproximadamente 30 grados.

40 En un ejemplo, el chaflán tiene un ángulo de aproximadamente 25 grados.

En un ejemplo, el chaflán tiene un ángulo de aproximadamente 20 grados.

45 De acuerdo con un ejemplo, un borde exterior del chaflán está a una distancia 120 por debajo del primer plano que es mayor que el 6 % del grosor de la pieza en bruto, en donde el grosor de la pieza en bruto es igual a la distancia entre la porción de la superficie exterior superior y la porción de la superficie exterior inferior.

50 De acuerdo con un ejemplo, el dispositivo de plegado comprende una segunda placa 130 que comprende una pluralidad de rebajes 140. Una profundidad 150 de cada rebaje es menor que el grosor de la pieza en bruto, donde el grosor de la pieza en bruto es igual a la distancia entre la porción de la superficie exterior superior y la porción de la superficie exterior inferior. La segunda placa está configurada de modo que los dientes de la hoja de corte o del protector puedan situarse dentro de la pluralidad de rebajes. Cada diente se puede situar en un rebaje separado. El dispositivo de plegado está configurado para plegar las porciones de borde de los dientes de la hoja de corte o del protector que comprende el movimiento de la primera placa y la segunda placa la una hacia la otra.

55 De acuerdo con un ejemplo, las aberturas de la pluralidad de rebajes están situadas en una superficie inferior 160 de la segunda placa. El ancho 170 de cada abertura en la superficie inferior es más ancho que el ancho 84 de cada diente de corte. La superficie inferior de la segunda placa mira hacia la superficie superior de la primera placa.

60 De acuerdo con un ejemplo, cada parte inferior de la pluralidad de rebajes tiene una porción plana con un ancho 180 menor que el ancho 84 de cada diente de corte y tiene esquinas redondeadas 190 a ambos lados del rebaje que se extienden desde la porción plana hasta las porciones laterales a cada lado del rebaje que están separadas entre sí una distancia 170 mayor que el ancho de cada diente de corte.

65 De este modo, el método de formación de una pluralidad de dientes de una hoja de corte o de un protector, la hoja de corte o el protector que tienen una pluralidad de dientes formados por el método y el sistema de corte y plegado para la formación de una pluralidad de dientes de una hoja de corte o de un protector como se ha descrito anteriormente

tienen ventajas. El estampado convencional conduce a un ángulo de borde de corte superior a 90°, mientras que la forja conduce a un borde de corte romo debido al endurecimiento por trabajo del acero y el grabado es complejo y costoso. El nuevo método de formación de dientes descrito en el presente documento conduce a un ángulo de corte inferior a 90° y una punta afilada (el radio de la punta puede ser inferior a 2 µm). Al mismo tiempo, las técnicas de fabricación no son costosas porque solo se requieren técnicas de formación de metales y no se requieren técnicas de acabado.

El nuevo método, donde se crea un borde de material en una primera etapa de corte utilizando, por ejemplo, una placa de matriz achaflanada que luego se empuja hacia atrás (a la fuerza) en un segundo paso de acuñación/plegado, tiene aplicabilidad para todo tipo de elementos de corte lineal, tal como se utilizan en afeitadoras y recortadoras, y también encuentran utilidad para sistemas de corte rotativo. De este modo, el nuevo proceso o método de formación en frío de dos etapas permite fabricar dientes de protección y de corte con borde afilado, de manera rentable.

El método de formación de una pluralidad de dientes de una hoja de corte o de un protector, la hoja de corte o el protector que tiene una pluralidad de dientes formados por el método y el sistema de corte y plegado para la formación de una pluralidad de dientes de una hoja de corte o de un protector se describen ahora con más detalle con respecto a ejemplos específicos detallados, donde se hace referencia a las figuras 2-10.

La figura 2 muestra a la izquierda una pieza en bruto de material, tal como acero, cortada para formar dientes o láminas 80, para formar excesos de material o porciones de borde 82 en los bordes de corte. Un primer troquel (o placa de corte) 40 tiene varios elementos de corte 42 y un segundo troquel (o punzón) 50 tiene varios elementos de corte 52. La parte central 44 de los elementos de corte 42 del primer troquel 40 está más alta o elevada por encima de los bordes, y en este ejemplo los elementos de corte 42 tienen una superficie curva 47. De esta forma, a medida que se corta la pieza en bruto para formar los dientes 80, cada diente tiene porciones de borde 82 que sobresalen hacia abajo, como se muestra en la parte superior de la figura 3. Los dientes o laminillas de se muestran sobre la placa de corte o elementos del primer troquel, mientras que el material de desecho se ha cortado y se muestra debajo de los elementos de perforación del segundo troquel. Para ayudar a facilitar esto, el segundo troquel puede tener un soporte de pieza en bruto como se muestra en la figura 2, que descende sobre los dientes. Sin embargo, el proceso de corte con los elementos de corte del primer y segundo troquel para crear los dientes 80 que tienen la forma correcta no requiere el soporte de pieza en bruto. Lo que es necesario es que los elementos de corte 42 del primer troquel 40 tengan bordes 46 que estén por debajo del centro de cada elemento de corte 42. Volviendo a la figura 3, la imagen superior muestra esquemáticamente un diente 80 que acaba de cortarse como se muestra en la figura 2, y en la imagen inferior de la figura 3 se muestra ese diente 80 después de que las porciones de borde 82 se hayan plegado hacia arriba. Cabe señalar que en el presente documento se muestra una etapa de corte del proceso de formación, y los dientes aún no se han plegado, como se expone en detalle a continuación.

Las figuras 4-5 muestran ejemplos de un mecanismo detallado diferente para cortar y plegar una pieza en bruto de material para formar los dientes 80 de la hoja de corte o del protector. El proceso de corte que utiliza un dispositivo de corte 20 es seguido por el proceso de plegado que utiliza un dispositivo de plegado 30 para formar la pluralidad de dientes 80. En la figura 4, un trozo de material se coloca sobre el elemento de corte 42 del primer troquel 40 y se muestran dos elementos de corte 52 del segundo troquel 50. El elemento de corte 42 tiene de nuevo un centro 44 más alto que los bordes 46, que en este ejemplo es achaflanado 48. Se forma un primer plano 60 con respecto a los centros 44 de los elementos de corte 42 del primer troquel 40. Se forma un segundo plano 70 con respecto a las superficies inferiores de los elementos de corte 52 del segundo troquel 50. Como se muestra en la imagen de la izquierda de la figura 5, la pieza en bruto se corta a través del primer troquel moviéndose hacia el segundo troquel, o el segundo troquel moviéndose hacia el primer troquel, o el primer troquel y el segundo troquel moviéndose uno hacia el otro de modo que el primero el plano 60 y el segundo plano 70 se crucen, como se muestra en la figura 6. De esta forma se cortan los dientes 80 de la hoja de corte o guarda, que tienen porciones de borde 82 que se extienden por debajo de la superficie inferior de los dientes. Como se muestra en la imagen de la izquierda de la figura 5, las porciones de desecho de la pieza en bruto se muestran debajo de los elementos de corte 52 del segundo troquel 50, tras haber sido "cortados". Luego, como se muestra en la imagen de la derecha de la figura 5, los dientes 80 que se han cortado se pliegan para formar los dientes de una hoja de corte o de un protector de una afeitadora o recortadora. Los dientes 80 están colocados dentro de los rebajes 140 de una placa 130. Los rebajes tienen una profundidad 150 que es menor que el grosor de la pieza en bruto. La parte inferior de los rebajes tiene esquinas redondeadas 190 y el ancho 180 de la parte inferior del rebaje es menor que el ancho del diente. Sin embargo, la abertura del rebaje tiene un ancho 170 que es más ancho que el ancho 84 del diente en su superficie inferior. Luego, una placa 90 tiene su superficie superior 92 empujada hacia arriba contra los dientes 80 y las porciones de borde 82 que sobresalen hacia abajo se pliegan hacia arriba y forman bordes de corte afilados y robustos. Esta configuración ayuda a plegar la porción de borde 82 hacia arriba, pero la placa superior podría ser simplemente una placa plana, como la placa inferior y no necesita tener rebajes.

La figura 6 muestra de nuevo una pieza en bruto cortada por el primer y el segundo troquel como se explicó anteriormente, y la figura 7 muestra una imagen de parte del primer troquel 40 que muestra los elementos de corte 42. En la figura 6 se muestra un rectángulo que biseca el primer troquel 40 y sus elementos de corte 42, y en efecto esto es lo que se muestra en la imagen de la figura 7, donde el orificio que se muestra es donde un elemento 52 del segundo troquel 50 se moverá durante el proceso de corte. De este modo, en la imagen de la figura 7 se muestran partes de

las superficies superiores de dos elementos 42 del primer troquel 40 y no se muestra el segundo troquel 50, sino un elemento 52 del segundo troquel que se moverá hacia abajo y pasará dentro del espacio (u orificio) que se muestra.

Los troqueles 40, 50 pueden fabricarse usando técnicas conocidas como tales.

La figura 8 muestra más detalles del primer troquel 40 y sus elementos de corte 42 y el segundo troquel 50 y sus elementos de corte 52. El espacio libre (d) 100 se proporciona entre los elementos de corte cuando pasan uno junto al otro, es decir, en este ejemplo detallado 6 % o menos que el grosor (t) 110 de la pieza en bruto. El espacio libre puede ser mayor que esto, por ejemplo del orden del 10 % o inferior al grosor de la pieza en bruto. Como se muestra en las figuras 5, 6 y 8 al cortar la pieza en bruto, la parte superior de cada diente puede ser más ancha que la parte inferior que tiene bordes 82 que se extienden por debajo de la superficie inferior del diente. En el proceso de plegado, donde estos bordes se pliegan hacia el plano inferior o la superficie de los dientes, el ancho final de la superficie inferior que ahora tiene bordes de corte afilados puede ser más ancho que la parte superior del diente o puede ser más estrecho que la parte superior del diente debido a que la parte superior del diente se abrió hacia afuera durante el proceso de corte. De hecho, el segundo troquel 50 puede tener bordes achaflanados de sus elementos de corte 52 para generar un diente que tenga el perfil de tamaño correcto a través de su grosor. Esto se muestra con más detalle en las figuras 9 y 10 que muestran imágenes de dientes finales de cuchillas de corte y protectores.

Luego, la figura 9 muestra en la imagen superior un diente formado por el proceso de corte y plegado descrito aquí para un protector que tiene un grosor de 0,11 mm y muestra en la imagen central un diente formado por el proceso de corte y plegado descrito aquí para un protector que tiene un grosor de 0,3 mm. La imagen inferior muestra un diente formado por el proceso de corte y plegado que se describe en el presente documento.

Como se muestra en la figura 10, los dientes tienen bordes afilados, donde las porciones de borde que previamente sobresalían hacia abajo desde un paso de corte se han vuelto a plegar hacia arriba durante una etapa de plegado. Sin embargo, los bordes afilados son parte de una región global (que se muestra con las flechas) que está ligeramente por debajo de la parte inferior general del diente, porque esta parte del material generalmente no se pliega completamente hacia atrás en el plano de la parte inferior del diente. Esto se muestra claramente en la sección transversal a través de un diente como se muestra en las figuras 9-10 y en la imagen en planta de la figura 10, donde las porciones de borde plegadas son claramente visibles porque no han sido plegadas exactamente hacia el plano inferior. También como se muestra en las figuras 9-10 el cuerpo principal de un diente formado puede ser más ancho que los bordes de corte, o viceversa, dependiendo de la deformación del diente durante el proceso de corte y/o plegado.

REIVINDICACIONES

1. Un método (200) de formación de una pluralidad de dientes de una hoja de corte o de un protector, comprendiendo el método:

- a) tomar (210) una pieza en bruto de material, teniendo la pieza en bruto una superficie exterior superior y una superficie exterior inferior, en donde al menos una porción de la superficie exterior inferior es sustancialmente plana y forma un plano de la pieza en bruto;
- b) utilizar (220) un dispositivo de corte (20) que comprende un primer troquel (40) y un segundo troquel (50), en donde el primer troquel comprende una pluralidad de primeros elementos (42) y el segundo troquel comprende una pluralidad de segundos elementos (52), en donde un primer plano (60) está definido con respecto a las superficies superiores de la pluralidad de primeros elementos y un segundo plano (70) está definido con respecto a las superficies inferiores de la pluralidad de segundos elementos, y en donde cada superficie superior de la pluralidad de primeros elementos tiene una parte central (44) que se encuentra en el primer plano y partes de borde (46) que están debajo del primer plano;
- c) colocar (230) la pieza en bruto en el dispositivo de corte, de modo que la porción de la superficie exterior inferior mire hacia las superficies superiores de la pluralidad de primeros elementos y la porción de la superficie exterior superior mire hacia las superficies inferiores de la pluralidad de segundos elementos;
- d) mover (240) el primer troquel y el segundo troquel el uno con respecto al otro, de modo que el primer plano se mueva hacia el segundo plano y lo atraviese, de modo que cada elemento de la pluralidad de primeros elementos pase al menos parcialmente entre elementos adyacentes de la pluralidad de segundos elementos, y en donde se formen dientes (80) de la hoja de corte o del protector que corresponden a las posiciones de la pluralidad de primeros elementos y en donde los dientes tienen una superficie exterior inferior formada a partir de la superficie exterior inferior de la pieza en bruto; y
- e) utilizar (250) un dispositivo de plegado (30) para plegar las porciones de borde (82) de los dientes de la hoja de corte o del protector que se extienden por debajo del plano de la pieza en bruto después de la etapa d) hacia el plano de la pieza en bruto.

2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde en la etapa e) el dispositivo de plegado comprende una primera placa (90) que comprende una superficie superior sustancialmente plana (92); y en donde el método comprende la etapa f) plegar (260) las porciones de borde de los dientes de la hoja de corte o del protector empujando la superficie superior plana de la primera placa contra la superficie exterior inferior de los dientes.

3. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en donde el primer troquel y el segundo troquel del dispositivo de corte están configurados de modo que en la etapa d), cuando cada elemento de la pluralidad de primeros elementos pasa al menos parcialmente entre elementos adyacentes de la pluralidad de segundos elementos, un elemento de la pluralidad de primeros elementos se separa lateralmente de un elemento de la pluralidad de segundos elementos por una distancia (100) menor que o igual al 15 % de un grosor (110) de la pieza en bruto y preferiblemente menor que o igual al 10 % de un grosor (110) de la pieza en bruto, en donde el grosor de la pieza en bruto es igual a la distancia entre la porción de la superficie exterior superior y la porción de la superficie exterior inferior.

4. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde cada elemento de la pluralidad de primeros elementos comprende una superficie superior curva (47).

5. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en donde cada elemento de la pluralidad de primeros elementos tiene un chaflán (48), estando el chaflán (48) en un intervalo de 20 % a 45 % y, más preferiblemente, el chaflán (48) está en un intervalo de 25 % a 30 %.

6. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2-4, en donde el dispositivo de plegado comprende una segunda placa (130) que comprende una pluralidad de rebajes (140), donde una profundidad (150) de cada rebaje es menor que el grosor de la pieza en bruto, en donde el grosor de la pieza en bruto es igual a la distancia entre la porción de la superficie exterior superior y la porción de la superficie exterior inferior; y en donde en la etapa f) plegar las porciones de borde de los dientes de la hoja de corte o del protector comprende colocar los dientes dentro de la pluralidad de rebajes y mover la primera placa y la segunda placa la una hacia la otra.

7. Método de acuerdo con la reivindicación 5, en donde las aberturas de la pluralidad de rebajes están situadas en una superficie inferior (160) de la segunda placa, en donde el ancho (170) de cada abertura en la superficie inferior es más ancho que el ancho de cada diente de corte, y en donde en la etapa f) la superficie inferior de la segunda placa mira hacia la superficie superior de la primera placa.

8. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6-7, en donde cada parte inferior de la pluralidad de rebajes tiene una porción plana con un ancho menor que el ancho de cada diente de corte y tiene esquinas redondeadas a ambos lados del rebaje que se extienden desde la porción plana hasta las porciones laterales a cada lado del rebaje que están separadas entre sí una distancia mayor que un ancho de cada diente de corte.

9. Un sistema de corte y plegado (10) para la formación de una pluralidad de dientes de una hoja de corte o de un

protector, comprendiendo el sistema de corte y plegado:

- un dispositivo de corte (20); y
- un dispositivo de plegado (30);

en donde, el dispositivo de corte comprende un primer troquel (40) y un segundo troquel (50), en donde el primer troquel comprende una pluralidad de primeros elementos (42) y el segundo troquel comprende una pluralidad de segundos elementos (52), en donde un primer plano (60) está definido con respecto a las superficies superiores de la pluralidad de primeros elementos y un segundo plano (70) está definido con respecto a las superficies inferiores de la pluralidad de segundos elementos, y en donde cada superficie superior de la pluralidad de primeros elementos tiene una parte central (44) que se encuentra en el primer plano y partes de borde (46) que están debajo del primer plano;

en donde, el dispositivo de corte está configurado para permitir que se coloque una pieza en bruto de material en el dispositivo de corte, en donde la pieza en bruto comprende una superficie exterior superior y una superficie exterior inferior, en donde al menos una porción de la superficie exterior inferior es sustancialmente plana y forma un plano de la pieza en bruto; y en donde, cuando la pieza en bruto se coloca en el dispositivo de corte, la porción de la superficie exterior inferior mira hacia las superficies superiores de la pluralidad de primeros elementos y la porción de la superficie exterior superior mira hacia las superficies inferiores de la pluralidad de segundos elementos;

en donde, el primer troquel y el segundo troquel del dispositivo de corte están configurados para moverse el uno con respecto al otro, de modo que el primer plano se mueva hacia el segundo plano y lo atraviese, de modo que cada elemento de la pluralidad de primeros elementos pase al menos parcialmente entre elementos adyacentes de la pluralidad de segundos elementos, y en donde, cuando la pieza en bruto se coloca en el dispositivo de corte y se corta mediante el dispositivo de corte, se forman dientes (80) de la hoja de corte o del protector que corresponden a las posiciones de la pluralidad de primeros elementos y en donde los dientes tienen una superficie exterior inferior formada a partir de la superficie exterior inferior de la pieza en bruto;

en donde, cuando la pieza en bruto ha sido cortada por el dispositivo de corte, las porciones de borde (82) de los dientes de la hoja de corte o del protector se extienden por debajo del plano de la pieza en bruto; y en donde el dispositivo de plegado está configurado para plegar las porciones de borde de los dientes de la hoja de corte o del protector que se extienden por debajo del plano de la pieza en bruto después de cortar hacia el plano de la pieza en bruto.

10. Sistema de corte y plegado de acuerdo con la reivindicación 9, en donde el dispositivo de plegado comprende una primera placa (90) que comprende una superficie superior sustancialmente plana (92), y en donde el dispositivo de plegado está configurado para plegar las porciones de borde de los dientes de la hoja de corte o del protector, que comprende empujar la superficie superior plana de la primera placa contra la superficie exterior inferior de los dientes.

11. Sistema de corte y plegado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9-10, en donde el primer troquel y el segundo troquel del dispositivo de corte están configurados de modo que, cuando cada elemento de la pluralidad de primeros elementos pasa al menos parcialmente entre elementos adyacentes de la pluralidad de segundos elementos, un elemento de la pluralidad de primeros elementos se separa lateralmente de un elemento de la pluralidad de segundos elementos por una distancia (100) menor que o igual al 10 % del grosor (110) de la pieza en bruto, en donde el grosor de la pieza en bruto es igual a la distancia entre la porción de la superficie exterior superior y la porción de la superficie exterior inferior.

12. Sistema de corte y plegado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9-11, en donde cada elemento de la pluralidad de primeros elementos tiene un chaflán (48), estando el chaflán (48) en un intervalo de 20 % a 45 % y, más preferiblemente, el chaflán (48) está en un intervalo de 25 % a 30 %.

13. Sistema de corte y plegado de acuerdo con la reivindicación 12, en donde un borde exterior del chaflán está a una distancia (120) por debajo del primer plano que es mayor que el 6 % del grosor de la pieza en bruto, en donde el grosor de la pieza en bruto es igual a la distancia entre la porción de la superficie exterior superior y la porción de la superficie exterior inferior.

14. Sistema de corte y plegado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9-13, en donde el dispositivo de plegado comprende una segunda placa (130) que comprende una pluralidad de rebajes (140), donde una profundidad (150) de cada rebaje es menor que el grosor de la pieza en bruto, en donde el grosor de la pieza en bruto es igual a la distancia entre la porción de la superficie exterior superior y la porción de la superficie exterior inferior; y en donde la segunda placa está configurada de modo que los dientes de la hoja de corte o del protector puedan situarse dentro de la pluralidad de rebajes, en donde cada diente está situado en un rebaje separado, y en donde el dispositivo de plegado está configurado para plegar las porciones de borde de los dientes de la hoja de corte o del protector, que comprende el movimiento de la primera placa y la segunda placa la una hacia la otra.

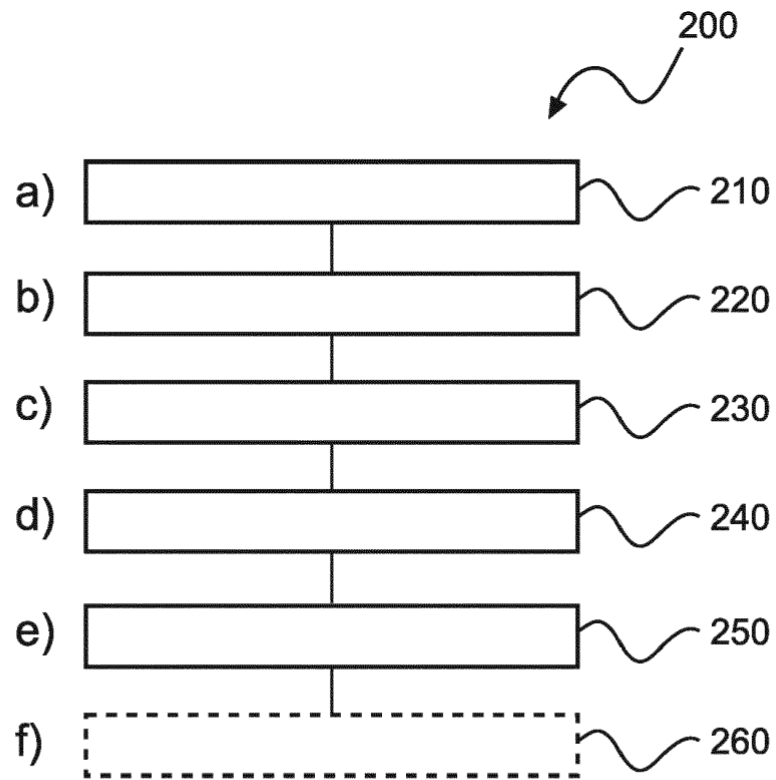


FIG. 1

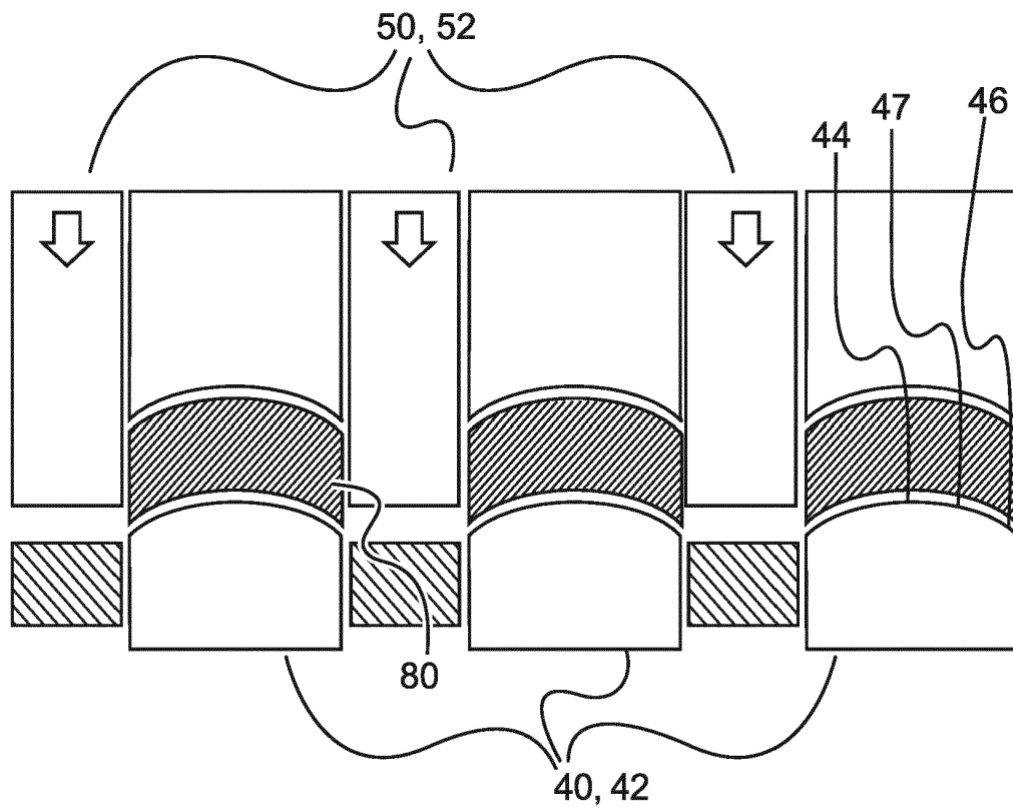


FIG. 2

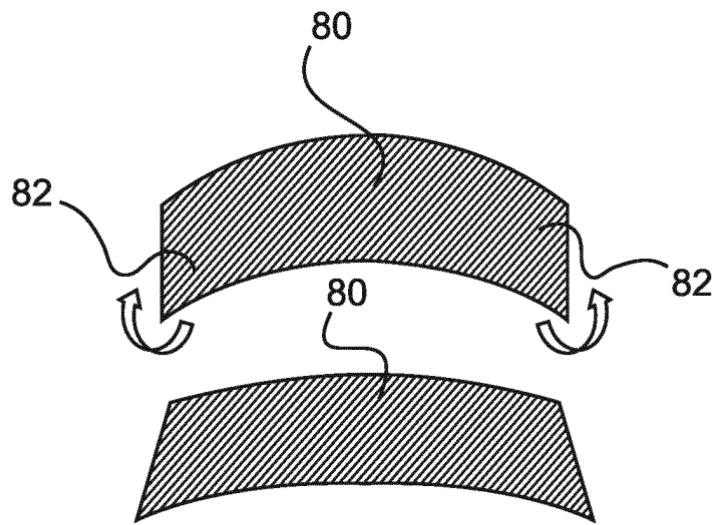


FIG. 3

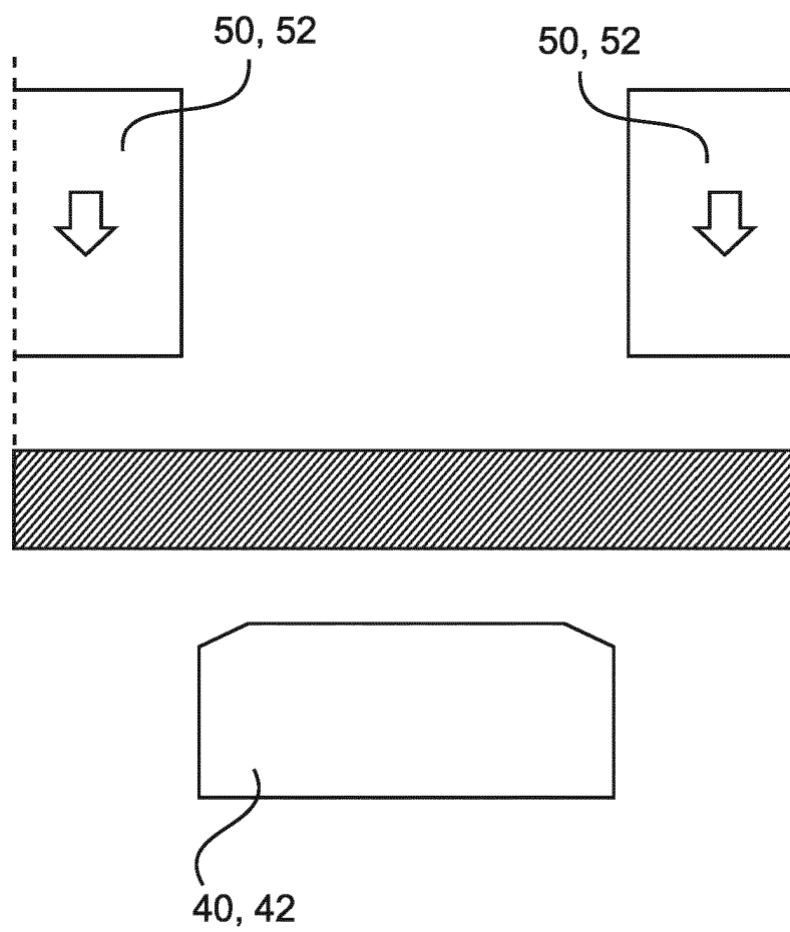


FIG. 4

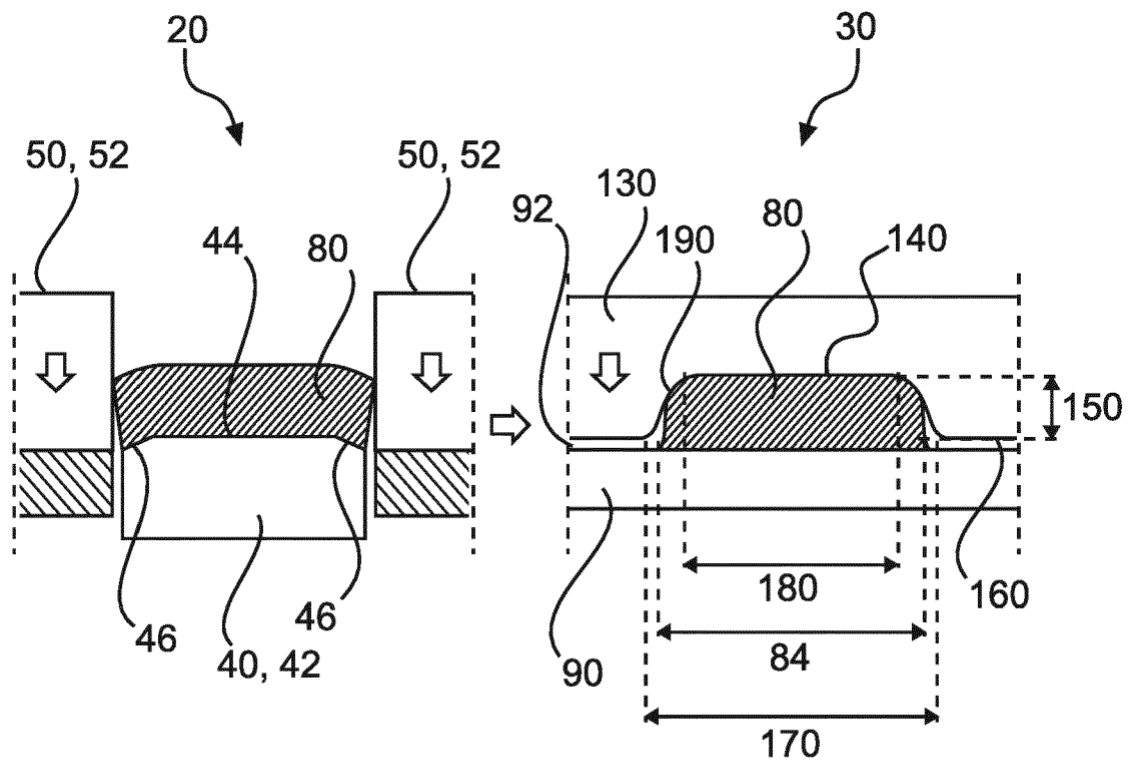


FIG. 5

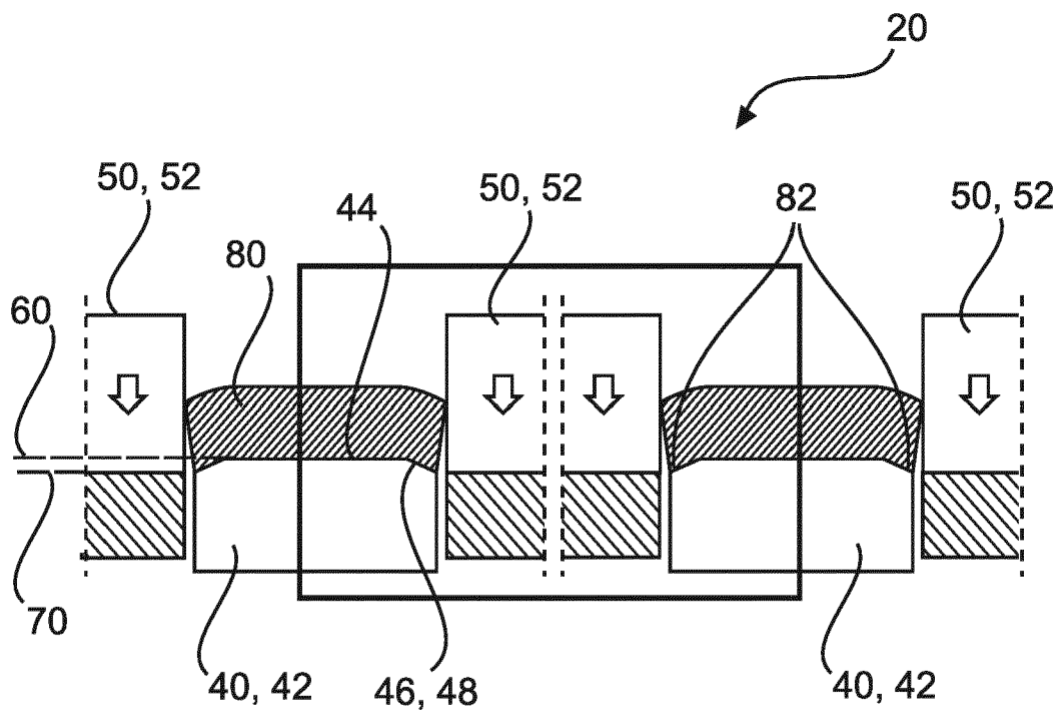


FIG. 6

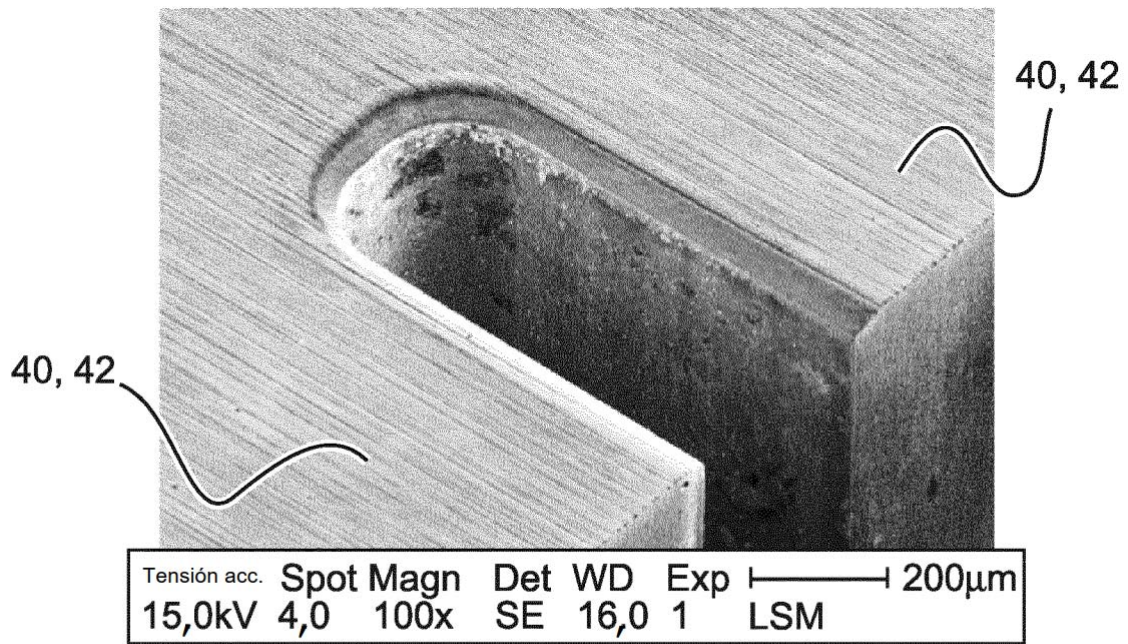


FIG. 7

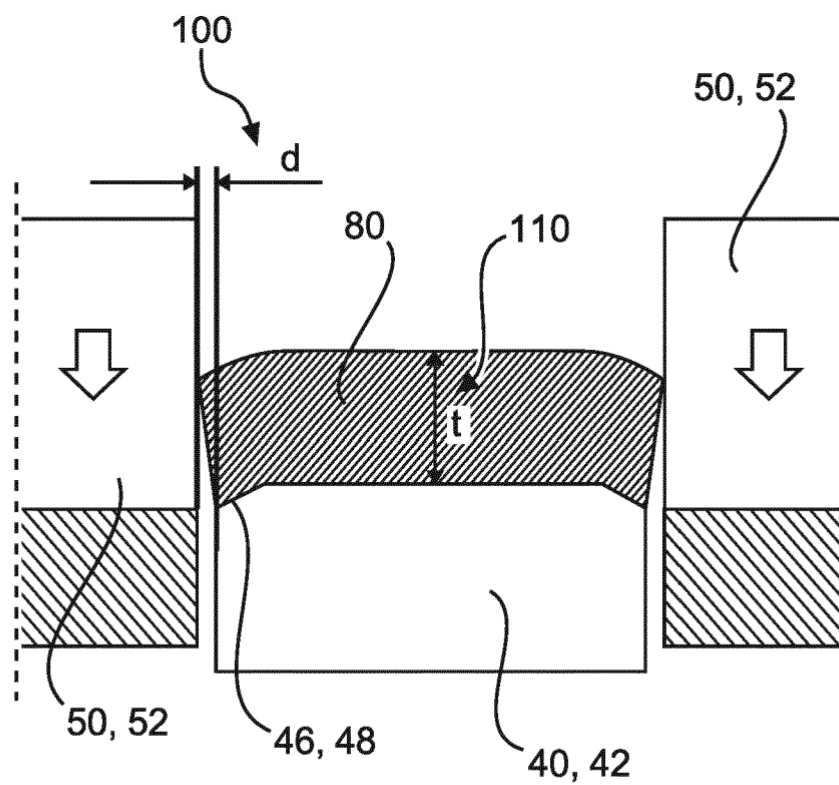


FIG. 8

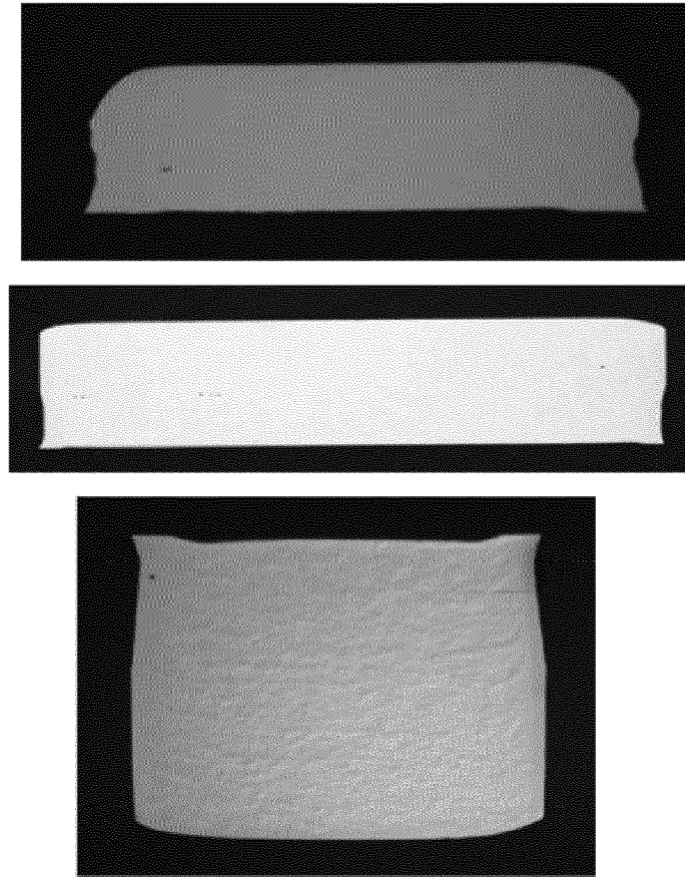


FIG. 9

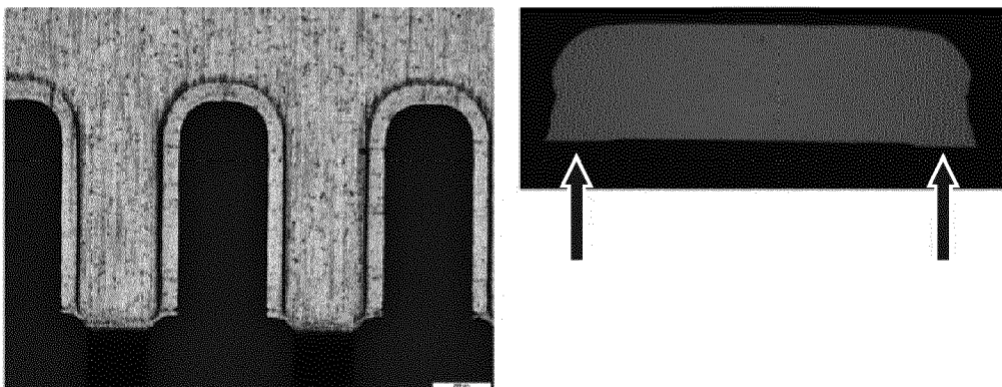


FIG. 10