

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 463 094**

51 Int. Cl.:

B23D 61/02 (2006.01)

B23D 61/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.07.2010 E 10169970 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.02.2014 EP 2277652**

54 Título: **Hoja de sierra con dientes con un elemento de conformado de virutas**

30 Prioridad:

21.07.2009 DE 102009027896

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

27.05.2014

73 Titular/es:

**WIKUS-SÄGENFABRIK WILHELM H. KULLMANN
GMBH & CO. KG. (100.0%)
Melsunger Strasse 30
34286 Spangenberg**

72 Inventor/es:

**KULLMANN, DR. JÖRG H. y
CARRIER, FRANK**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 463 094 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

Hoja de sierra con dientes con un elemento de conformado de virutas

5 **Campo técnico de la invención**

La invención se refiere a una hoja de sierra con un cuerpo de base y múltiples dientes que se unen al cuerpo de base con un filo y una superficie de formación de virutas. Al menos una parte de los dientes está dispuesta en un grupo que se repite a lo largo del cuerpo de base, presentando el grupo al menos tres dientes no triscados con diferentes anchuras.

Tales hojas de sierra pueden estar configuradas, en particular, como cinta de sierra estirada longitudinalmente con una disposición lineal de los dientes uno tras otro, como hoja de sierra de arco o incluso como hoja de sierra circular. Preferentemente, los dientes están compuestos al menos en parte de metal duro o insertos de metal duro, por lo que la hoja de sierra es particularmente adecuada para serrar materiales de metal.

Los dientes de la hoja de sierra de acuerdo con la invención están configurados y dispuestos en el sentido de una forma especial de la técnica de grupos, de acuerdo con la cual el grupo presenta al menos tres dientes con diferentes anchuras y preferentemente también diferentes alturas. Una disposición de este tipo se denomina también escalonamiento en anchura y altura. A cada diente está asignada por tanto una parte determinada del canal de corte. El grupo se repite a lo largo de la longitud de la cinta de sierra, dado el caso con disposición mediante intercalación de otros dientes. Una técnica de grupos especial de este tipo se ha de diferenciar de la denominada técnica de corte anterior y posterior y también de la disposición sencilla que se repite con un diente no triscado, un diente triscado a la izquierda y un diente triscado a la derecha.

25 **Estado de la técnica**

Una hoja de sierra con un cuerpo de base y múltiples dientes que se unen al cuerpo de base con un filo y una superficie de formación de virutas es conocida por la Solicitud de Patente Alemana DE 42 00 423 A1. Los dientes están dispuestos en un grupo que se repite a lo largo del cuerpo de base, presentando el grupo al menos tres dientes no triscados con diferentes anchuras y alturas. Gracias a esta técnica de grupos especial con dientes no triscados resulta un rendimiento de corte particularmente elevado con un avance recto estabilizado sin el riesgo del desvío lateral de la hoja de sierra, por lo que la hoja de sierra se diferencia claramente de hojas de sierra conocidas con dientes triscados o de aquellas de acuerdo con la técnica de corte anterior y posterior.

Una hoja de sierra con un cuerpo de base y múltiples dientes que se unen al cuerpo de base con un filo y una superficie de formación de virutas es conocida además por la Solicitud de Patente Alemana DE 100 30 168 A1. Los dientes están configurados de manera que están no triscados, triscados a la izquierda y triscados a la derecha. En este sentido, todos los dientes - o al menos los dientes triscados - presentan anchuras y alturas iguales. Cada uno de los dientes presenta una superficie curvada que actúa como elemento de conformado de virutas y en dirección opuesta al filo se une a la superficie de formación de virutas. El elemento de conformado de virutas sirve para la generación de virutas con un pequeño radio de torsión.

Otra hoja de sierra con un cuerpo de base y múltiples dientes que se unen al cuerpo de base con un filo y una superficie de formación de virutas es conocida por la Solicitud de Patente Europea EP 1 101 558 A1. Cada uno de los dientes (no especificados con más detalle en relación con su disposición en un grupo o similar) presenta un elemento de conformado de virutas que, en dirección opuesta al filo, se une a la superficie de formación de virutas. Gracias al elemento de conformado de virutas se generan virutas con un pequeño radio de torsión.

Una hoja de sierra con un cuerpo de base y múltiples dientes que se unen al cuerpo de base con un filo y una superficie de formación de virutas es conocida por la Solicitud de Patente Alemana DE 10 2006 015 278 A1. La propia invención descrita en ese documento se refiere a la configuración de un elemento de conformado de virutas ("paso de guía de virutas plano") en el saliente del cuerpo de base, es decir, no en el inserto del diente que forma la superficie de formación de virutas. En la Figura 1 está representada una hoja de sierra del estado de la técnica del mismo documento, en el que el elemento de conformado de virutas está configurado en el inserto del diente.

Objetivo de la invención

La invención se basa en el objetivo de facilitar una hoja de sierra que conserve el elevado rendimiento de corte conocido de la técnica de grupos especial con dientes no triscados de diferentes anchuras, pero que realice un buen control de virutas en el sentido de la generación de virutas comparativamente cortas con un radio de torsión pequeño.

Solución

El objetivo de la invención se resuelve de acuerdo con la invención con las características de la reivindicación

independiente 1.

Descripción de la invención

5 La nueva hoja de sierra presenta un cuerpo de base y múltiples dientes que se unen al cuerpo de base con un filo y una superficie de formación de virutas. Al menos una parte de los dientes está dispuesta en un grupo que se repite a lo largo del cuerpo de base, presentando el grupo al menos tres dientes no triscados con diferentes anchuras. El diente más ancho en el grupo no presenta ningún elemento de conformado de virutas que se una a la superficie de formación de virutas en dirección opuesta al filo. Al menos otro diente en el grupo presenta un elemento de conformado de virutas que se une a la superficie de formación de virutas en dirección opuesta al filo.

10 En los últimos años, el desarrollo y el empleo de materiales de aluminio han aumentado constantemente en muchos ámbitos de la técnica. Por tanto, existe la necesidad de mayores rendimientos de corte durante el serrado de aluminio, habiendo llevado los materiales de aluminio conocidos en el caso del serrado como de virutas largas a nuevos desafíos en la evacuación de las virutas.

15 Durante el serrado en particular de materiales de aluminio con hojas de sierra del estado de la técnica con una geometría en el sentido de la técnica de grupos especial resultan virutas muy delgadas, finas, relativamente largas con un radio de torsión comparativamente grande. Tales virutas tienden a la formación de nidos de virutas y obturaciones debido a la formación de ovillos. Debido a estas virutas se dificulta el proceso de desprendimiento de virutas en sí y se generan desafíos en la retirada y el desecho de las virutas.

20 Alerrar materiales con una hoja de sierra del estado de la técnica con una disposición de los dientes en el sentido de la técnica de corte anterior y posterior, es decir, con solo dos dientes diferentes, en concreto el filo anterior y el filo posterior - se producen por el contrario menos problemas con la formación de nido que se ha descrito anteriormente. Esta ventaja, sin embargo, está combinada de forma forzosa con la desventaja inmanente al sistema de que con tales hojas de sierra se pueden realizar rendimientos de corte claramente menores.

25 Ahora, la invención representa una nueva combinación particularmente hábil de las ventajas de las técnicas hasta ahora excluyentes de la técnica de grupos especial con dientes no triscados con diferentes anchuras y la técnica de corte anterior y posterior. La técnica de grupos especial con dientes no triscados – que conoce el experto en particular gracias a las geometrías “FUTURA” y “FUTURA PLUS” de la solicitante – realiza rendimientos de corte particularmente altos con una calidad muy buena de la superficie en el canal de corte a causa del avance recto estabilizado a causa de los dientes no triscados. Los elevados rendimientos de corte resultan a partir del reparto particular de las secciones de filo eficaces en varios dientes que de este modo están asignadas respectivamente a una determinada parte con forma de tira del canal de corte y solo allí retiran virutas. Al mismo tiempo la invención realiza la generación de las virutas comparativamente cortas conocidas hasta ahora solo a partir de la técnica de corte anterior y posterior con un radio de torsión muy pequeño sin embargo, sin tener que asumir las desventajas de la técnica de corte anterior y posterior.

30 Esta nueva solución se consigue al presentar al menos un diente - a excepción del diente más ancho - en el grupo un elemento de conformado de virutas, con el que se conforman en relación con su geometría las virutas después de su formación por la superficie de formación de virutas. A este respecto, las virutas se deforman de manera elástica-plástica de tal manera que poseen un pequeño radio de torsión lo más constante posible y una longitud lo más corta posible. Por tanto, en particular no se trata de virutas revueltas, sino de virutas cortas, en particular de virutas embrolladas cortas, virutas embrolladas cónicas cortas o virutas helicoidales cortas. Tales virutas se pueden retirar claramente mejor del canal de corte y se enganchan menos entre sí, de tal manera que por ejemplo con un arco de 90° de una instalación de aspiración para la retirada de las virutas del canal de corte no se enganchan.

35 Sin embargo, la invención no solamente ha reconocido que un elemento de conformado de virutas posee una influencia positiva sobre la generación de virutas cortas con un pequeño radio de torsión con un rendimiento de corte invariablemente grande de la hoja de sierra sino que se requieren medidas particulares para conservar una buena calidad de superficie en el canal de corte. Estas medidas particulares consisten ahora a diferencia del estado de la técnica por primera vez en prever el elemento de conformado de virutas solo en determinados dientes. Dicho con más precisión, el diente más ancho en el grupo no posee ningún elemento de conformado de virutas. Este diente más ancho – que se denomina también diente C4 – es responsable de la calidad de la superficie en el canal de corte. Habitualmente, en el caso de este diente más ancho en el grupo al mismo tiempo se trata del diente más bajo en el grupo. El diente más ancho en el grupo allana las dos zonas externas del canal de corte y, por tanto, es responsable de la calidad de la superficie en el canal de corte. Gracias a la sorprendente omisión del elemento de conformado de virutas en este diente más ancho ahora se evita de manera eficaz que aquí se produzcan las virutas, por lo demás deseadas, con un pequeño radio de torsión y conduzcan a un rayado de la superficie del canal de corte. En lugar de esto se generan aquí virutas estiradas longitudinalmente que se retiran más rápidamente del canal de corte y, por tanto, dañan menos la superficie.

40 Preferentemente, el diente más ancho en el grupo es el diente más bajo en el grupo. Preferentemente también los demás dientes en el grupo – a excepción del diente más ancho – presentan respectivamente un elemento de

conformado de virutas. Por ello se generan de forma eficaz las virutas en la geometría compacta deseada sin alterar sustancialmente la calidad de la superficie del canal de corte.

El cuerpo de base puede presentar múltiples salientes en los que está fijado respectivamente un inserto de un material que es más duro que el material de los salientes y del cuerpo de base y de este modo se forman los dientes, estando dispuesta el filo y la superficie de formación de virutas en el inserto. Por ello resulta la ventaja de que únicamente el inserto tiene que estar compuesto del material que presenta una dureza particular, mientras que las exigencias en cuanto al cuerpo de base son menores. En particular, en el caso del material del inserto se trata de metal duro.

En caso de una configuración de este tipo de la hoja de sierra con múltiples salientes en el cuerpo de base e insertos unidos a esto en particular mediante soldadura indirecta, el elemento de conformado de virutas está dispuesto en el inserto. Todas las etapas de mecanizado de la producción del filo, de la superficie de formación de virutas y del elemento de conformado de virutas que se realizan en particular mediante rectificado por tanto se realizan en los insertos de la hoja de sierra.

El elemento de conformado de virutas puede estar configurado como superficie con forma escalonada. En el caso del elemento de conformado de virutas se trata en particular de una o varias superficies curvadas o incluso rectas. El elemento de conformado de virutas está dispuesto de forma adyacente a la superficie de formación de virutas, estando dispuesto el filo a su vez de forma adyacente al otro extremo de la superficie de formación de virutas. Dicho de otro modo, estas superficies están dispuestas partiendo del filo en el orden filo, superficie de formación de virutas, elemento de conformado de virutas. A este respecto, no obstante, es desde luego posible que estén intercalados otros elementos o superficies.

En el caso de la hoja de sierra se trata en particular de una cinta de sierra con una disposición lineal de los dientes uno tras otro, una hoja de sierra de arco o una hoja de sierra circular. Los al menos tres dientes en el grupo no están triscados y presentan una forma de filo geoméricamente determinada con un canto de corte. Se prefiere la disposición de cuatro dientes con diferentes alturas y anchuras, es decir, dientes C1, C2, C3 y C4. Asimismo son posibles otras disposiciones.

Resultan perfeccionamientos ventajosos de la invención a partir de las reivindicaciones, la descripción y los dibujos. Las ventajas mencionadas en la introducción de la descripción de las características y de combinaciones de varias características meramente son ilustrativas y se pueden realizar de forma alternativa o acumulativa sin que se tengan que conseguir las ventajas de forma obligada por las formas de realización de acuerdo con la invención. Se pueden obtener otras características de los dibujos – en particular de las geometrías representadas y las dimensiones relativas de varias piezas constructivas entre sí, así como su disposición relativa y unión eficaz –. La combinación de características de diferentes formas de realización de la invención o de características de diferentes reivindicaciones asimismo es posible apartándose de las relaciones elegidas de las reivindicaciones y de este modo se sugiere. Esto se refiere también a aquellas características que están representadas en dibujos independientes o que se mencionan durante su descripción. Estas características se pueden combinar también con características de diferentes reivindicaciones. Asimismo se puede prescindir de características indicadas en las reivindicaciones para otras formas de realización de la invención.

Breve descripción de las figuras

A continuación se explica y describe adicionalmente la invención mediante ejemplos de realización preferentes representados en las figuras.

La **Figura 1** muestra una vista lateral de un recorte de una primera forma de realización ilustrativa de la nueva hoja de sierra en una representación esquematizada.

La **Figura 2** muestra una vista desde arriba sobre la hoja de sierra de acuerdo con la Figura 1.

La **Figura 3** muestra la hoja de sierra de acuerdo con la Figura 1 en una vista desde delante.

La **Figura 4** muestra una vista lateral ampliada esquematizada de dos dientes de la nueva hoja de sierra.

La **Figura 5** muestra distintas formas de realización ilustrativas de la geometría de un diente de la nueva hoja de sierra en una vista lateral.

La **Figura 6** muestra una vista lateral de un recorte de una segunda forma de realización ilustrativa de la nueva hoja de sierra a escala 1:1.

La **Figura 7** muestra una vista lateral de un recorte de una tercera forma de realización ilustrativa de la nueva hoja de sierra a escala 1:1.

La **Figura 8** muestra otra forma de realización ilustrativa de la nueva hoja de sierra en una vista desde delante.

La **Figura 9** muestra otra forma de realización ilustrativa de la nueva hoja de sierra en una vista desde delante.

5 Descripción de las figuras

La **Figura 1** muestra una vista lateral de una primera forma de realización ilustrativa de la nueva hoja de sierra 1. Se entiende que la Figura 1 muestra únicamente un recorte de la hoja de sierra 1 que en la representación de la Figura 1 se extiende tanto hacia la izquierda y la derecha como hacia abajo adicionalmente. En la Figura 1 está configurada la hoja de sierra 1 como cinta de sierra estirada longitudinalmente. Sin embargo, en el caso de la hoja de sierra 1 se podría tratar también de una hoja de sierra circular o de una hoja de sierra de arco menos estirada longitudinalmente. La propia hoja de sierra 1 está compuesta de metal y sirve para serrar metal.

En las **Figuras 2 y 3** están representadas otras vistas de la hoja de sierra 1 representada en la Figura 1. A continuación, para la descripción de la primera forma de realización de la hoja de sierra 1 se hace referencia a estas Figuras 1-3 y adicionalmente a la **Figura 4**, en la que está mostrada la nueva configuración de la hoja de sierra 1 en una representación ligeramente diferente.

La hoja de sierra 1 presenta un cuerpo de base 2, del cual es visible únicamente un recorte. El cuerpo de base 2 posee múltiples salientes 3, en los que está fijado respectivamente un inserto 4. El inserto 4 está compuesto de un material que es más duro que el material de los salientes 3 y del cuerpo de base 2 de la hoja de sierra 1. Preferentemente en el caso del material del inserto 4 se trata de metal duro. Entre el saliente 3 y el inserto 4 está dispuesta una superficie de unión 5 en la que el inserto 4 con el saliente 3 está unido firmemente – en particular mediante soldadura indirecta –.

El saliente 3 con el inserto 4 forma un diente 10 con un filo 6 y una superficie de formación de virutas 7. Además, cada diente 10 presenta un dorso de diente 11, una cara de ataque 12, un fondo de diente 13 y una superficie libre 14.

Al menos una parte de los dientes 10 está dispuesta en un grupo que se repite a lo largo del cuerpo de base 2, presentando el grupo al menos tres dientes 10 no triscados con diferentes alturas y anchuras. Como se puede ver particularmente bien en la Figura 3, el grupo presenta en el presente ejemplo cuatro dientes diferentes C1, C2, C3 y C4. En el caso del diente C1 se trata del diente 10 más alto y más estrecho. El diente C2 es el segundo diente 10 más alto y el segundo más estrecho. El diente C3 es el tercer diente 10 más alto y el tercero más estrecho. El diente C4 finalmente es el diente 10 más bajo y más ancho en el grupo. Como está representado en la Figura 1, en este ejemplo preferente el grupo está compuesto de la secuencia de dientes C4-C3-C4-C2-C4-C1. Este grupo se repite entonces en el transcurso posterior de la hoja de sierra 1, siendo también posible intercalar otros dientes 10 y/o variar la disposición del grupo. En la representación de la Figura 3 se entiende que el otro diente C4 dispuesto allí entre los dientes C2 y C3 no es visible, ya que en esta representación se cubre por la proyección del segundo diente C4 visto desde delante. Con una disposición de este tipo de los dientes 10 en esta técnica de grupos especial con dientes no triscados 10 se consigue un rendimiento de corte particularmente bueno con un avance recto bueno de la hoja de sierra 1. En la Figura 3 están dibujados además los ángulos α , F así como la anchura S y las diferencias de altura h_1 , h_2 y h_3 .

Además de su disposición en el grupo, los dientes 10 presentan una configuración y disposición muy particular en relación con un elemento o una superficie que está dispuesto o dispuesta de forma adyacente a la superficie de formación de virutas 7. Al menos un diente 10 en el grupo presenta un elemento de conformado de virutas 8 que se une a la superficie de formación de virutas 7 en dirección opuesta al filo 6. Con esta disposición se ha de entender que el elemento de conformado de virutas 8 visto desde la superficie de formación de virutas 7 no está dispuesto en dirección del filo 6, sino en la otra dirección – es decir, en dirección al fondo de diente 13. Sin embargo, el elemento de conformado de virutas 8 no tiene que unirse directamente a la superficie de formación de virutas 7. Es posible intercalar otras superficies o elementos. Asimismo, el elemento de conformado de virutas 8 puede estar compuesto de varias superficies o elementos.

El elemento de conformado de virutas 8 sirve para conformar la viruta formada durante el serrado por la superficie de formación de virutas 7 del producto de serrado en relación con su geometría. Por este motivo, en la presente solicitud se usa el término elemento de conformado de virutas, ya que se trata menos de la formación original de la viruta que de su posterior transformación. El elemento de conformado de virutas 8 se podría denominar también superficie de conformado de virutas. El elemento de conformado de virutas 8 está configurado de tal manera que se generan virutas lo más cortas posible con un pequeño radio de torsión. En particular durante el serrado de materiales de aluminio que tienden a la formación de virutas largas existe por lo demás el problema de la producción de nidos de virutas y la aparición de dificultades correspondientes durante el transporte de salida de las virutas del canal de corte. Gracias al elemento de conformado de virutas 8 se forman ahora virutas cortas y retorcidas de forma estrecha que causan claramente menos problemas durante su evacuación y desecho.

65

En el ejemplo de realización representado en las Figuras 1-3 de la hoja de sierra 1, los dientes C1, C2 y C3 presentan respectivamente un elemento de conformado de virutas 8 de este tipo. El diente 10 más bajo y más ancho en el grupo – es decir, en este caso el diente C4 – sin embargo no presenta ningún elemento de conformado de virutas. El diente C4 como diente más ancho finalmente es responsable de la calidad de la superficie en el canal de corte. Esto se puede reconocer también por ejemplo en la Figura 3, donde en la zona superior está representado mediante sombreado el reparto particular de las secciones de filo eficaces en varios dientes 10, que de este modo están asignadas respectivamente a una determinada parte con forma de tira del canal de corte y retiran solo allí virutas. Por tanto, el elemento de conformado de virutas 8 no se ha previsto en el diente C4 para evitar que se produzcan allí virutas (por lo demás deseadas) con un pequeño radio de torsión y que durante el proceso de serrado conducen a un rallado de la superficie en el canal de corte.

En la Figura 4 están representadas las diferencias entre el diente C4 izquierdo sin elemento de conformado de virutas 8 y el diente C1 derecho con elemento de conformado de virutas 8 de forma particularmente buena. La diferencia de altura entre estos dientes se denomina h3. En este ejemplo, la superficie de formación de virutas 8 está configurada como una superficie curvada con forma de arco circular con un radio R y una profundidad t. Además está dibujada la altura h de la suma de superficie de formación de virutas 8 y elemento de conformado de virutas 8.

La siguiente tabla indica qué valores se pueden aplicar en particular y preferentemente para las magnitudes h, t y R del elemento de conformado de virutas 8:

Magnitud	Intervalo de valores [mm]	Valor preferente [mm]
h	0,4-2,0	1,0
t	0,2-2,0	1,0
R	0,2-1,0	0,5

En la **Figura 5** están representadas distintas configuraciones ilustrativas de la punta de un diente 10 con un elemento de conformado de virutas 8. A este respecto, las diferentes formas de realización están asignadas las numeraciones 5a a 5i. Está representada respectivamente una parte de la punta del diente 10 con una superficie libre 14, el filo 6, la superficie de formación de virutas 7 y la cara de ataque 12. A causa de la coincidencia de las representaciones individuales de acuerdo con 5a a 5i por motivos de claridad se registraron las referencias en parte solo en la primera Figura 5a.

En la **Figura 5a** se puede ver que el elemento de conformado de virutas 8 presenta una sección 9 con forma de arco o curvada y una sección 15 rectilínea. El ángulo entre la superficie de formación de virutas 7 y la sección 15 rectilínea del elemento de conformado de virutas es ligeramente mayor de 90°. La superficie de formación de virutas 7 está dispuesta con un ángulo agudo relativamente pequeño con respecto a la superficie libre 14.

A diferencia de esto, la punta del diente 10 está configurada en la **Figura 5b** de tal manera que el elemento de conformado de virutas 8 presenta una zona de transición 16 más o menos de cantos afilados (en la medida que se pueda producir en la práctica) y la sección rectilínea 15. La superficie de formación de virutas 7 está dispuesta en un ángulo claramente mayor con respecto a la superficie libre 14, siendo el ángulo todavía ligeramente menor de 90°.

En el ejemplo representado en la **Figura 5c**, el elemento de conformado de virutas 8 presenta uniéndose a la superficie de formación de virutas 7 una primera zona de transición 17, una primera sección 18 rectilínea, una segunda zona de transición 19 y una segunda sección 20 rectilínea.

En el ejemplo representado en la **Figura 5d** de la punta del diente 10, la superficie de formación de virutas 7 está configurada de forma curvada y establece una combinación de la superficie de formación de virutas 7 y del elemento de conformado de virutas 8. El elemento de conformado de virutas 8 presenta entonces además la sección 15 rectilínea.

El diente 10 representado en la **Figura 5e** presenta en lugar de esto la superficie de formación de virutas 7 rectilínea y el elemento de conformado de virutas 8 curvado que se une a esto.

En la **Figura 5f** están configurados tanto la superficie de formación de virutas 7 como el elemento de conformado de virutas 8 de forma curvada, siendo el radio de la superficie de formación de virutas 7 claramente mayor que el del elemento de conformado de virutas 8.

En el ejemplo representado en la **Figura 5g** de la punta de diente 10, a su vez, la superficie de formación de virutas 7 está configurada de forma rectilínea. El elemento de conformado de virutas 8 presenta la sección 9 curvada así como la sección 15 rectilínea, estando seleccionada a diferencia de la forma de realización de acuerdo con la Figura 5a la profundidad de la sección 15 rectilínea menor.

En la forma de realización ilustrativa de la punta del diente 10 en la **Figura 5h**, la sección 15 rectilínea del elemento de conformado de virutas 8 a su vez se une de forma más o menos rectilínea a la superficie de formación de virutas 7, siempre que se pueda producir una geometría de este tipo, por ejemplo, mediante rectificadas.

5 La forma de realización ilustrativa representada en la **Figura 5i**, de la punta del diente 10 de la hoja de sierra 1 muestra finalmente la combinación de las funciones de la superficie de formación de virutas 7 y del elemento de conformado de virutas 8 en una superficie 21 curvada.

10 En la **Figura 6** está representada otra forma de realización ilustrativa de la hoja de sierra 1. A diferencia de la forma de realización representada en las Figura 1-3 de la hoja de sierra 1, la misma está representada aquí a escala 1:1, por lo que se puede ver que los insertos 4 en comparación con los salientes 3 realmente son claramente menores de lo que está representado de forma exagerada con motivos de la aclaración en la Figura 1. En relación con las demás características de la hoja de sierra 1 se hace referencia a las anteriores explicaciones así como las referencias dibujadas en la Figura 1. La proporción de los insertos 4 con respecto a la altura de todo el diente 10 desde la punta hasta el fondo del diente 13 asciende a aproximadamente 1:5 con un dentado de aproximadamente 0,85-1,15 ZpZ (dientes por pulgada). La división de dientes cambia de 0,85-1,15 ZpZ a 3-4 ZpZ, dividiéndose el tamaño de los insertos 4 en sentido contrario solo aproximadamente en la relación 1:2.

20 En la **Figura 7** está representada otra forma de realización de la hoja de sierra 1 a escala 1:1. Para, a pesar de esto, hacer que se vean mejor las características de la configuración de la punta de diente 10 está reproducida en la zona correspondiente de uno de los dientes 10 en la Figura 7 en una representación ampliada. A diferencia de las formas de realización descritas anteriormente de la hoja de sierra 1, la misma en la zona de sus salientes 3 no presenta insertos, sino que los dientes 10 con filo 6, superficie de formación de virutas 7 y elemento de conformado de virutas 8 se colocaron directamente en el diente 10 – en particular mediante rectificadas –. Se puede tratar, por ejemplo, de una hoja de sierra bimetálica.

30 La **Figura 8** muestra una vista similar de la hoja de sierra 1 similar a la Figura 1, habiéndose intentado en este caso mediante la representación del dibujo de las dos líneas 22, 23 circulares, explicar mejor la geometría en sí del diente 10 en esta zona. Las líneas 22, 23 circulares se producen mediante el radio de la muela de rectificadas que se emplea preferentemente para la configuración de la superficie de formación de virutas 7 y del elemento de conformado de virutas 8. Gracias a esta configuración circular, las virutas durante el serrado se desplazan al centro del canal de corte, por lo que se reduce adicionalmente el riesgo del daño de la superficie en el canal de corte.

35 La **Figura 9** muestra finalmente una vista similar de la hoja de sierra 1 como las Figura 1 y 8, habiéndose intentado en este caso a su vez mediante la representación del dibujo de las dos líneas 22, 23 circulares explicar mejor la geometría en sí del diente 10 en esta zona. Las líneas 22, 23 circulares se producen por el radio de la muela de rectificadas que se utiliza preferentemente para la configuración de la superficie de formación de virutas 7 y del elemento de conformado de virutas 8. En este ejemplo se produjo el elemento de conformado de virutas 8 con dos rectificadas. Sin embargo, se podrían aplicar también más de dos rectificadas.

40

Lista de referencias

- 1 hoja de sierra
- 2 cuerpo de base
- 45 3 saliente
- 4 inserto
- 5 superficie de unión
- 6 filo
- 7 superficie de formación de virutas
- 50 8 elemento de conformado de virutas
- 9 sección con forma de arco
- 10 diente
- 11 dorso de diente
- 12 cara de ataque
- 55 13 fondo de diente
- 14 superficie libre
- 15 sección rectilínea
- 16 zona de transición
- 17 primera zona de transición
- 60 18 primera sección rectilínea
- 19 segunda zona de transición
- 20 segunda sección rectilínea
- 21 superficie con forma de arco
- 22 línea
- 65 23 línea

REIVINDICACIONES

- 5 1. Hoja de sierra (1) con un cuerpo de base (2), una pluralidad de dientes (10) que se unen al cuerpo de base (2) con un filo (6) y una superficie de formación de virutas (7), estando dispuestos al menos una parte de los dientes (10) en un grupo que se repite a lo largo del cuerpo de base (2), presentando el grupo al menos tres dientes (10) no triscados con diferentes anchuras, **caracterizada por que** el diente (10) más ancho en el grupo no presenta ningún elemento de conformado de virutas (8) que se una a la superficie de formación de virutas (7) en dirección opuesta al filo (6) y al menos otro diente (10) en el grupo presenta un elemento de conformado de virutas (8) que se une a la superficie de formación de virutas (7) en dirección opuesta al filo (6).
- 10 2. Hoja de sierra (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** también los demás dientes (10) en el grupo a excepción del diente (10) más ancho en el grupo presentan en cada caso un elemento de conformado de virutas (8).
- 15 3. Hoja de sierra (1) de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada por que** el cuerpo de base (2) presenta una pluralidad de salientes (3) en cada uno de los cuales está fijado un inserto (4) de un material que es más duro que el material de los salientes (3) y del cuerpo de base (2) y, de este modo, se forman los dientes (10), estando dispuestos el filo (6) y la superficie de formación de virutas (7) en el inserto (4).
- 20 4. Hoja de sierra (1) de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizada por que** el elemento de conformado de virutas (8) está dispuesto en el inserto (4).
- 25 5. Hoja de sierra (1) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el elemento de conformado de virutas (8) presenta una superficie en forma escalonada.
- 30 6. Hoja de sierra (1) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el elemento de conformado de virutas (8) presenta una superficie curvada.
- 35 7. Hoja de sierra (1) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el elemento de conformado de virutas (8) presenta una superficie recta.
8. Hoja de sierra (1) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** los dientes (10) en el grupo presentan diferentes alturas y anchuras, no presentando los dientes (10) más ancho y más bajo en el grupo ningún elemento de conformado de virutas (8).
- 40 9. Hoja de sierra (1) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la hoja de sierra (1) es una cinta de sierra.
10. Hoja de sierra (1) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la hoja de sierra (1) está configurada para serrar metal.

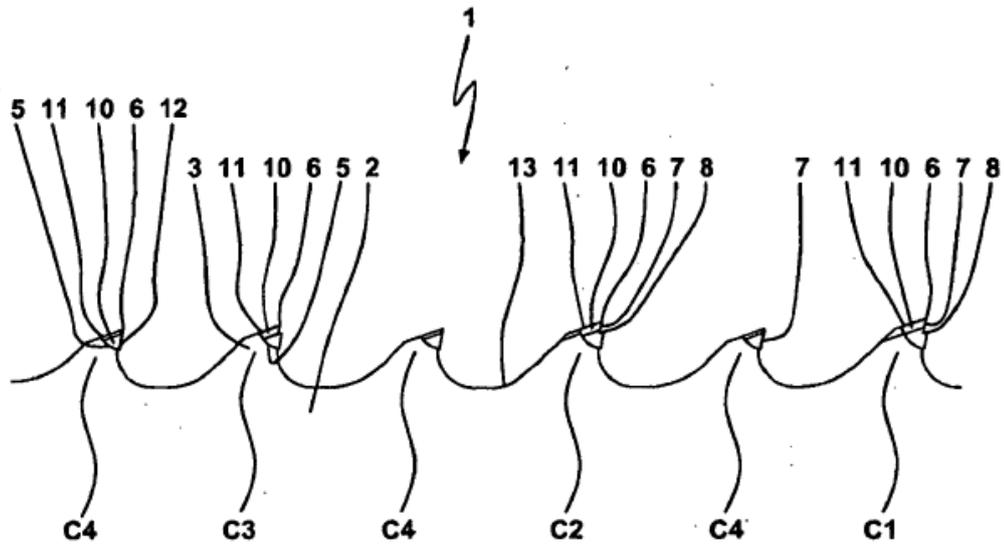


Fig. 1

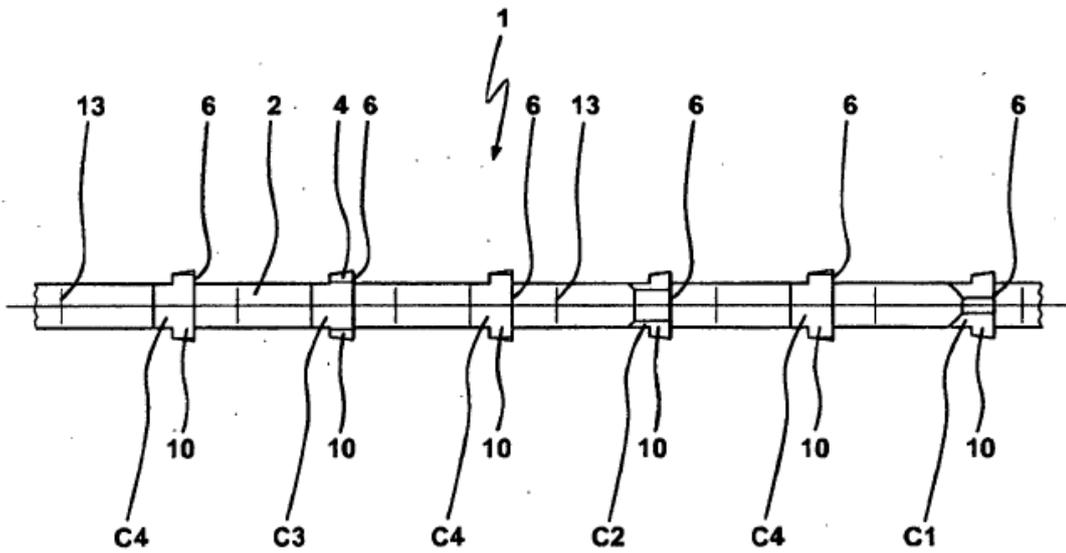


Fig. 2

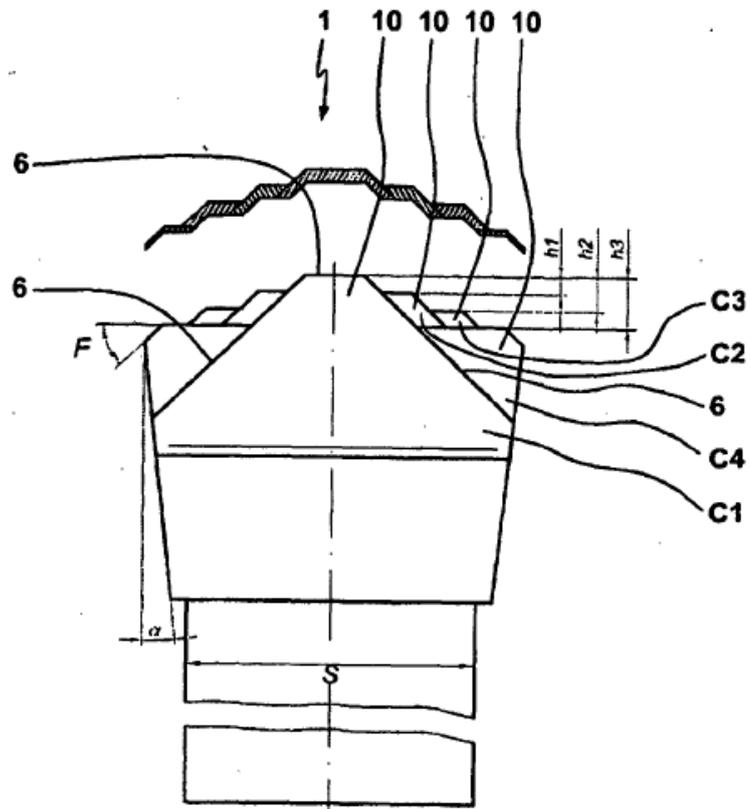


Fig. 3

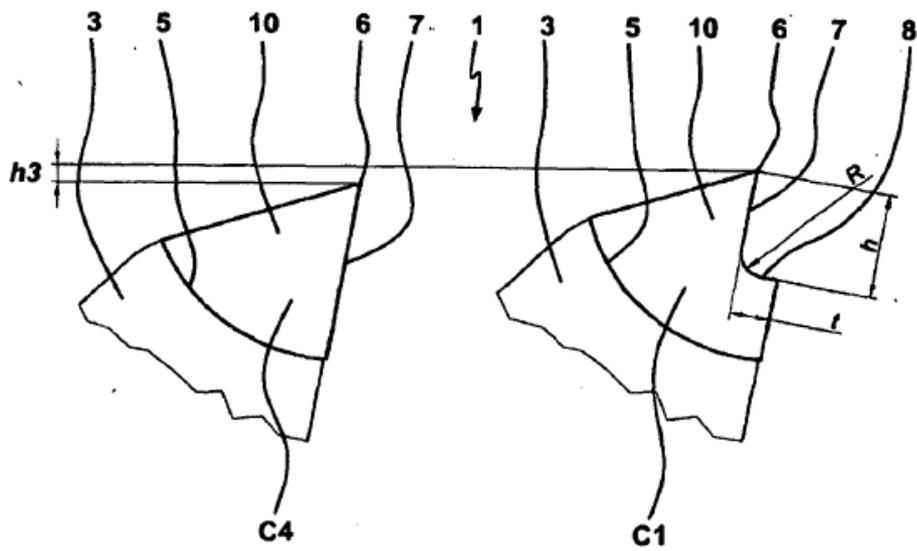


Fig. 4

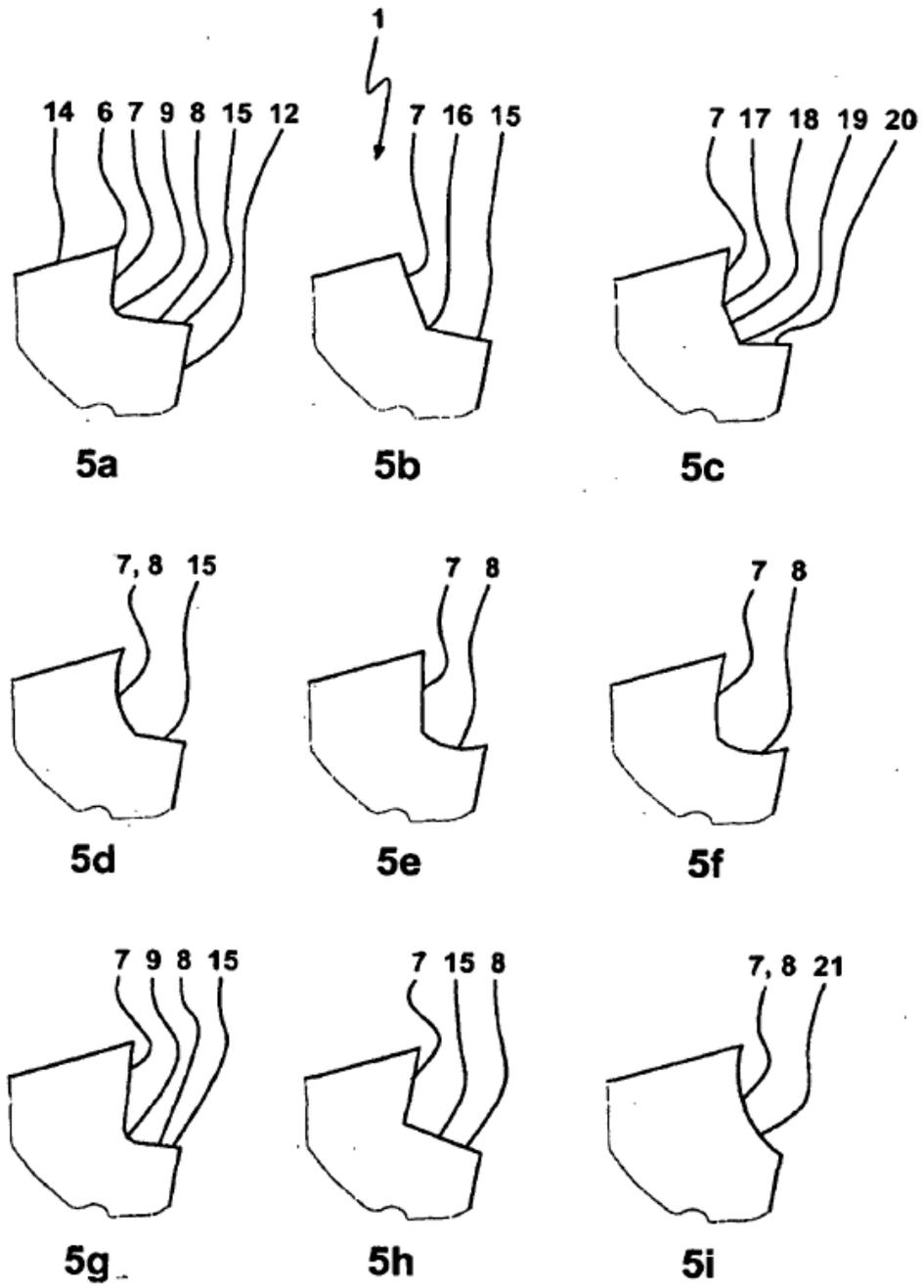


Fig. 5

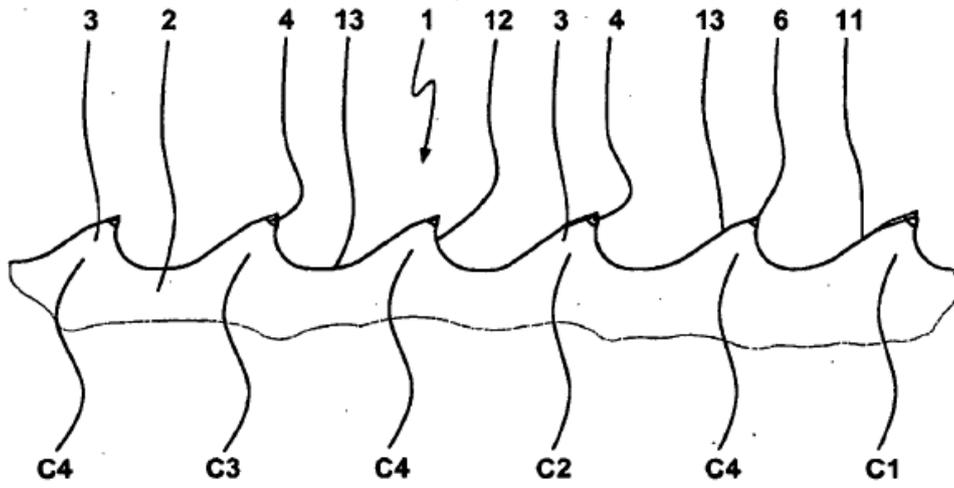


Fig. 6

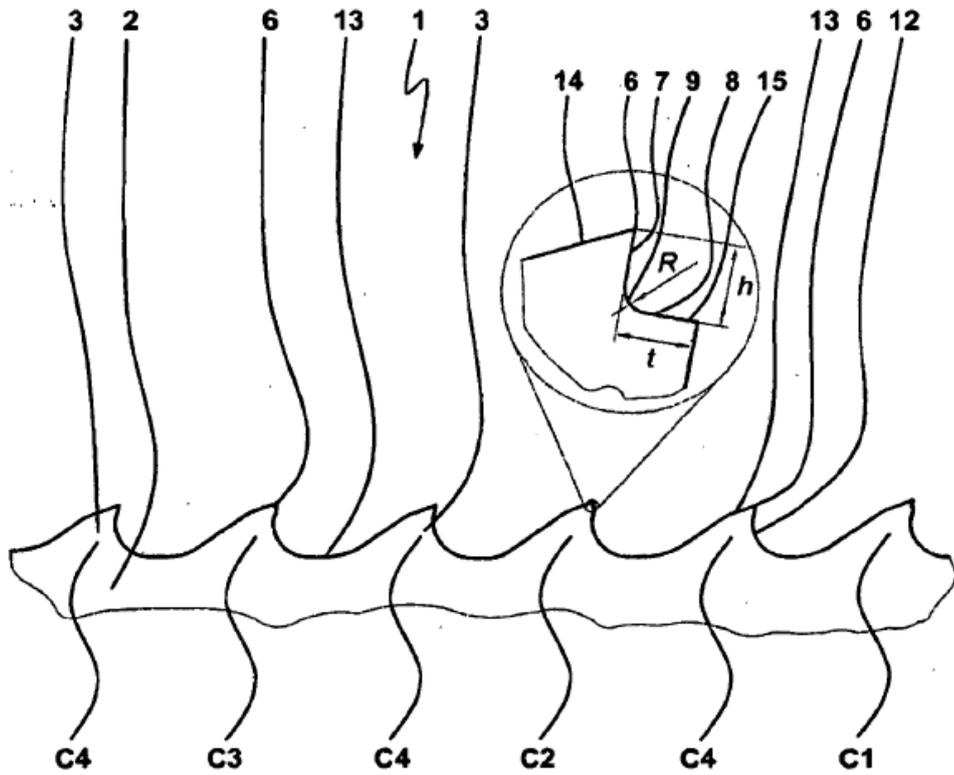


Fig. 7

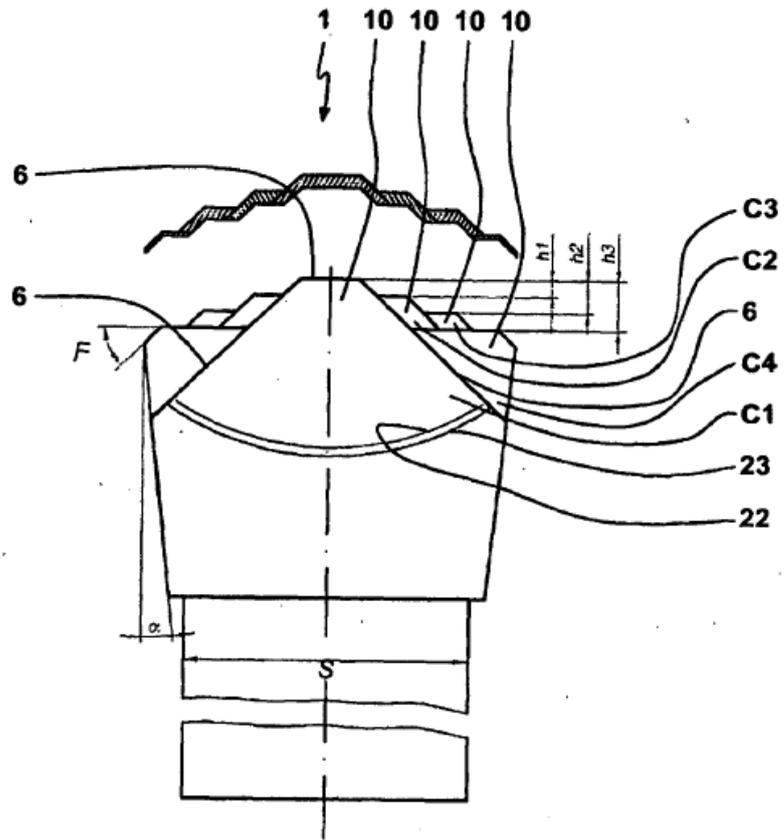


Fig. 8

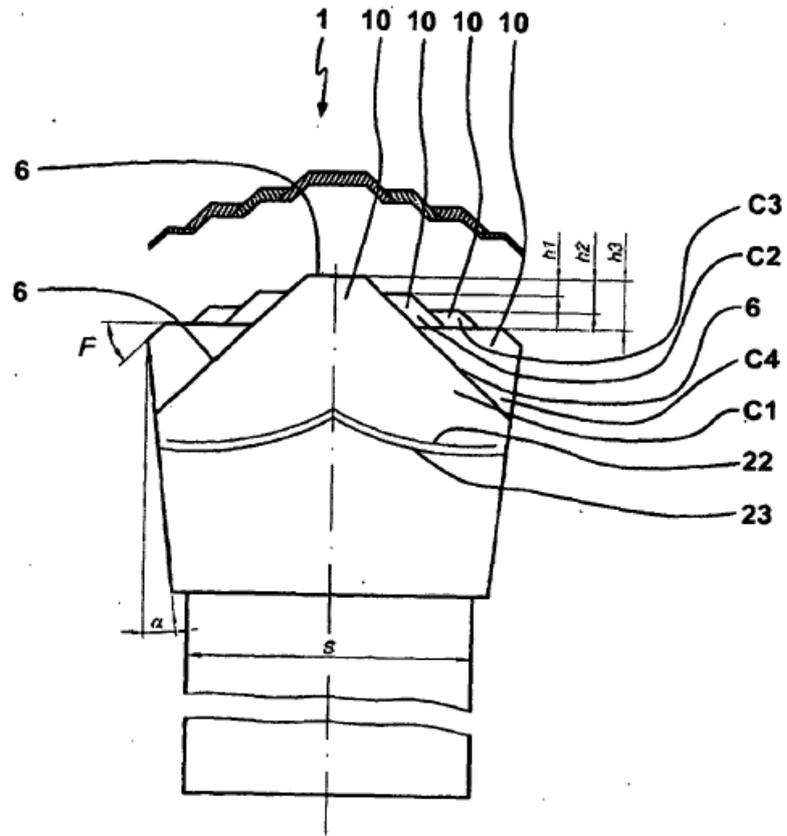


Fig. 9