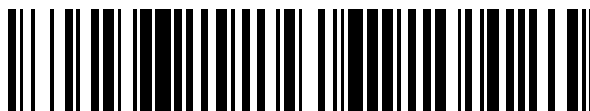


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 450 748**

51 Int. Cl.:

B23D 61/12 (2006.01)

B23D 61/14 (2006.01)

B28D 1/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.10.2008** **E 08167962 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2014** **EP 2060355**

54 Título: **Hoja de sierra para piedra**

30 Prioridad:

15.11.2007 DE 102007054601

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

25.03.2014

73 Titular/es:

**WIKUS-SÄGENFABRIK WILHELM H. KULLMANN
GMBH & CO. KG. (100.0%)
MELSUNGER STRASSE 30
34286 SPANGENBERG, DE**

72 Inventor/es:

**KULLMANN, JÖRG H., DR. y
KWANKA, WERNER, DR.**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 450 748 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 para piedra

5 Campo técnico de la invención

La invención se refiere a una hoja de sierra con un cuerpo base en forma de cinta y dientes sin triscar con cuchillas determinadas geoméricamente, presentando los dientes cuerpos de conformación de metal duro unidos con el cuerpo base.

10 La hoja de sierra tiene un cuerpo base en forma de cinta, por tanto está configurada como cinta de sierra. El cuerpo base en forma de cinta tiene asientos que están destinados a alojar cuerpos de conformación de metal duro. Por regla general estos asientos se fabrican mediante un fresado del cuerpo base en forma de cinta. Los cuerpos de conformación de metal duro se fabrican como elementos independientes y a través de los asientos se unen de manera permanente con el cuerpo base en forma de cinta. Los cuerpos de conformación de metal duro tienen cuchillas determinadas geoméricamente y por tanto forman los dientes de la hoja de sierra.

Estado de la técnica más próximo

20 Una hoja de sierra se conoce por la solicitud de patente alemana DE 42 00 423 A1. La hoja de sierra está configurada y destinada para mecanizar materiales metálicos a trabajar. Tiene un cuerpo base con dientes sin triscar con cuchillas que están previstas en ciclos repetitivos. Los dientes pueden estar compuestos por los cuerpos de conformación de metal duro unidos con el cuerpo base. Cada ciclo está compuesto por al menos un grupo de dientes compuesto por al menos tres dientes con un escalonamiento de alturas y un escalonamiento de anchuras.

25 Los dientes pueden presentar una altura que es decreciente y a este respecto una anchura que es creciente de un diente a otro. Todos los dientes están configurados simétricamente con respecto a un plano medio longitudinal a través del cuerpo base. Los dientes tienen cuchillas determinadas geoméricamente, es decir, cada diente tiene una forma determinada geoméricamente con un ángulo de arranque de virutas, un ángulo libre, etc. Las cuchillas o tramos de cuchilla efectivos de todos los dientes están formados en cada caso por una arista de cambio de dirección cuyo tramo interior discurre aproximadamente de manera perpendicular con respecto al plano medio longitudinal y al que siguen hacia fuera biseles inclinados hacia el cuerpo base en una disposición simétrica. La arista presenta de este modo esquinas tanto en la zona de la arista con cambio de dirección como en la transición entre el bisel y el flanco. La forma de las aristas en cada diente se puede modificar mediante un aumento del número de los puntos de cambio de dirección.

35 También se conoce una hoja de sierra adicional por la solicitud de patente alemana DE 199 63 396 A1. También esta hoja de sierra se emplea a la hora de cortar materiales metálicos a trabajar. El número de los dientes en el ciclo asciende en este caso a al menos 2. Los dientes pueden estar compuestos por los cuerpos de conformación de metal duro unidos con el cuerpo base. Los dos dientes tienen un escalonamiento de alturas y un escalonamiento de anchuras y forman un primer grupo de dientes. En cada diente se forma una arista efectiva en forma de una línea pandeada. Está previsto un segundo grupo de dientes que en cada caso presenta una arista que tiene una anchura recta continua. Los dientes del segundo grupo de dientes están configurados de manera idéntica. Los dientes del segundo grupo de dientes representan los dientes con la mayor anchura y la menor altura. Los dientes del primer grupo de dientes y del segundo grupo de dientes pueden estar dispuestos de manera alternante.

45 Objetivo de la invención

La invención se basa en el objetivo de proporcionar una hoja de sierra que proporcione un alto rendimiento de arranque de virutas sin una gran pérdida de material, que se pueda emplear de manera flexible para generar piezas de trabajo con diferentes dimensiones y que sea adecuada para serrar piedra.

Solución

55 Según la invención el objetivo se consigue mediante una hoja de sierra para piedra con las características de la reivindicación 1.

Los cuerpos de conformación para serrar piedra presentan por tanto un soporte de metal duro y una capa que forma la cuchilla, teniendo la capa una dureza de al menos 5.000 HK.

60 Estado de la técnica adicional

También se sabe en general que para cortar piedra, en particular granito, piedra arenisca, mármol y similares se emplean también elementos de sierra que no presentan cuchillas determinadas geoméricamente. Así se conocen por ejemplo sierras de cable en las que se emplea un cable circundante que está equipado con segmentos cilíndricos, estando los segmentos revestidos con diamantes. Las sierras de cable de este tipo proporcionan un bajo rendimiento de corte, sólo se pueden emplear con un avance relativamente bajo y efectúan en la piedra un canal de

corte relativamente ancho, de modo que en un trabajo de corte de este tipo se produce una pérdida de material relativamente grande. Los cortes que se pueden generar son pocas veces rectos y producen una profundidad de rugosidad relativamente grande en la superficie de corte.

5 Además **se sabe en general** que para cortar piedra también se emplean discos de corte con un diámetro relativamente grande que de manera ventajosa proporcionan un alto rendimiento de corte, pero que de manera desventajosa efectúan un canal de corte correspondientemente ancho en la piedra.

10 También **se sabe en general** que para serrar piedra se emplean sierras alternativas horizontales que con respecto a su estructura básica están configuradas y dispuestas en sí tal como se conoce en el caso de sierras alternativas para madera. Sin embargo, en este caso las hojas de sierra están espolvoreadas con diamantes, de modo que no existen cuchillas determinadas geoméricamente. El inconveniente de sierras alternativas de este tipo queda establecido en la baja flexibilidad y el grosor de disco previamente establecido por el ajuste.

15 Una herramienta para fresar ranuras y pliegues se conoce por la solicitud de patente europea EP 0 590 408 A1. Este documento muestra y describe por tanto una fresa. El documento no contiene ningún indicio con respecto a la configuración de una hoja de sierra.

20 Una hoja de sierra se conoce por la solicitud de patente europea EP 0 715 919 A1. Este documento muestra una unión positiva de la pieza de inserción de la hoja de sierra a través de una unión de enganche o enchufe con el cuerpo base. Las piezas de inserción pueden tener una dureza superficial de al menos 1200 HV 30.

25 Un taladro se conoce por la solicitud de patente alemana DE 196 52 208 A1. Este documento se refiere a un taladro, en particular para taladrar orificios de taladro en material duro, como por ejemplo piedra. El documento no contiene ningún indicio con respecto a la configuración de una hoja de sierra.

Descripción de la invención

30 La invención se refiere a una hoja de sierra para piedra con un cuerpo base en forma de cinta y dientes sin triscar con cuchillas determinadas geoméricamente, presentando los dientes cuerpos de conformación de metal duro unidos con el cuerpo base. Para serrar piedra los cuerpos de conformación presentan un soporte de metal duro y una capa que forma la cuchilla, teniendo la capa una dureza de al menos 5.000 HK. Se trata por tanto de una hoja de sierra para piedra.

35 Por procedimientos de corte con arranque de virutas con una cuchilla con forma de cuchilla determinada geoméricamente se deben entender a este respecto en esta solicitud según la norma DIN 8580 el torneado, taladro, fresado, cepillado, brochado, serrado y limado. Como procedimientos de corte con arranque de virutas con una cuchilla con forma de cuchilla no determinada geoméricamente se deben considerar entre otras cosas el pulido, bruñido y lapeado.

40 La capa novedosa es por tanto considerablemente más dura que el soporte del cuerpo de conformación del metal duro. Los cuerpos de conformación forman los dientes de la hoja de sierra y tienen una forma determinada geoméricamente con una cuchilla, una arista, un ángulo de arranque de virutas, un ángulo libre, etc. Es suficiente cuando la capa en los cuerpos de conformación de metal duro tenga una dimensión delgada en comparación. Resulta importante la dureza extremadamente elevada que sólo consiguen algunos pocos materiales a trabajar. La capa puede estar compuesta en particular por diamante policristalino (DPC) o también por nitruro de boro cúbico (NBC). Hasta el momento los materiales de este tipo no se emplean en hojas de sierra. La capa tiene por tanto una dureza de al menos 5.000 HK (dureza Knoop; véase también la norma DIN EN ISO 4545), siendo válido para cargas pequeñas HK - HV (dureza Vickers).

50 La capa puede estar prevista en la superficie del soporte del cuerpo de conformación, dirigida hacia delante en la dirección de marcha de la cinta. La capa forma una superficie de arranque de virutas con la que se unen al menos en parte el material a eliminar y el material eliminado. Esto incluye la arista de la superficie de arranque de virutas. El uso de esta capa con una dureza extremadamente elevada en conexión con la configuración del soporte a la hora de serrar piedra lleva a que no se produzca un arranque de virutas cortante sino más bien un efecto de percusión o golpeo en el que se destruyen y se eliminan en este sentido las zonas más pequeñas de la piedra. La capa protege a este respecto el soporte del cuerpo de conformación y con ello el diente frente a un desgaste.

60 La parte de la superficie de arranque de virutas de la capa que entra en contacto con la piedra presenta en al menos un diente de un grupo de dientes, preferiblemente en todos los dientes de la hoja de sierra, una arista redonda o redondeada visto en contra de la dirección de marcha de la cinta. Por tanto no se emplean aristas con un cambio de dirección, como se conocen en el estado de la técnica, y no existen esquinas o puntos agudos de cambio de dirección en la zona de la arista. Esto se puede aplicar según la invención a la transición entre la arista y la superficie libre posterior, aunque también a la transición a las superficies de flanco del diente. La forma redonda evita esquinas. Presenta una forma redondeada que puede estar formada a partir de piezas arqueadas que siguen unas a otras, también con diferentes radios. En una forma especial la arista redonda puede estar configurada de

manera circular.

El cuerpo de conformación formado por el soporte de metal duro y la capa con la dureza elevada puede estar sujeto de manera definida en una unión positiva en el cuerpo base en forma de cinta en un asiento fresado. Esto se refiere al menos tanto a la dirección radial como a la dirección tangencial. La unión permanente entre los cuerpos de conformación de metal duro y el cuerpo base en forma de cinta se puede realizar mediante tipos de unión habituales como soldadura, soldadura fuerte y similares.

Las cuchillas determinadas geoméricamente para la hoja de sierra novedosa para cortar piedra en sí pueden presentar todas las características y ventajas que se conocen en hojas de sierra para cortar materiales metálicos a trabajar por las solicitudes de patente DE 42 00 423 A1 y/o DE 199 63 396 A1 del solicitante. Esto incluye la aplicación de una separación variable y la disposición de diferentes dientes en ciclos repetitivos. Cada ciclo debería tener al menos un grupo de dientes compuesto preferiblemente por al menos tres dientes con un escalonamiento de alturas y un escalonamiento de anchuras, pudiendo ser escalonamiento de alturas decreciente de un diente a otro y pudiendo ser a este respecto el escalonamiento de anchuras también creciente de un diente a otro. También se pueden aplicar varios grupos de dientes de manera encajada de forma intermitente entre sí en un cuerpo base, debiendo presentar sin embargo al menos los dientes de un grupo de dientes aristas redondeadas. Otro grupo de dientes también puede tener aristas redondeadas, aunque sólo puede presentar dientes con una forma geométrica idéntica en el grupo.

Los dientes formados por los cuerpos de conformación pueden presentar un ángulo negativo de arranque de virutas, en particular de aproximadamente entre -25° y 0° . El ángulo libre puede ascender a entre 0° y 15° . Un ángulo libre de este tipo se refiere a la superficie de tejado de un diente y/o a la configuración de los flancos.

Sin embargo, también es posible que los dientes formados por los cuerpos de conformación presenten un ángulo positivo de arranque de virutas, aunque en este caso con un bisel de protección negativo aproximadamente de 0° a -25° . De este modo también se consigue de manera ventajosa una destrucción a golpes del material de piedra durante el serrado.

La superficie de arranque de virutas de la capa de cada cuerpo de conformación puede presentar un revestimiento de material duro. Para ello son adecuados en particular nitrato de aluminio-titanio, carbonitruro de titanio-aluminio o nitruro de cromo o similares. El revestimiento también se puede aplicar como estructura estratificada de varias capas. Se debería extender por regla general por la superficie de arranque de virutas y también por la arista y una parte de los flancos en cada cuerpo de conformación.

Perfeccionamientos ventajosos de la invención se obtienen a partir de las reivindicaciones, la descripción y los dibujos. Las ventajas de características y de combinaciones de varias características, mencionadas en la introducción de la descripción, son sólo ejemplares y pueden surtir efecto de manera alternativa o cumulativa sin que las ventajas se tengan que conseguir obligatoriamente por formas de realización según la invención. Características adicionales se pueden deducir de los dibujos, en particular de las geometrías representadas y las dimensiones relativas de varios elementos constructivos entre sí así como de su disposición relativa y su unión efectiva. La combinación de características de diferentes formas de realización de la invención o de características de diferentes reivindicaciones también es posible, a diferencia de las dependencias elegidas de las reivindicaciones, y se sugiere por el presente documento. Esto se refiere también a características que se representan en dibujos independientes o que se mencionan en su descripción. Estas características también se pueden combinar con características de diferentes reivindicaciones. También se pueden omitir características indicadas en las reivindicaciones para formas de realización adicionales de la invención.

Breve descripción de las figuras

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

La figura 1 muestra una primera forma de realización a modo de ejemplo de la hoja de sierra novedosa en una vista lateral.

La figura 2 muestra una vista de las zonas de punta de los dientes en contra de la dirección de marcha de la cinta.

La figura 3 muestra una vista lateral de un cuerpo de conformación que forma en parte un diente.

La figura 4 muestra una vista frontal del cuerpo de conformación según la figura 3.

La figura 5 muestra una segunda forma de realización a modo de ejemplo de la hoja de sierra novedosa en una vista lateral.

Descripción de las figuras

- La hoja de sierra 1 novedosa a modo de ejemplo representada en parte en la **figura 1** presenta un cuerpo base en forma de cinta 2 que de manera conocida tiene una sección transversal rectangular. El lado representado del cuerpo base 2 lleva dientes 3. Los dientes 3 están configurados y dispuestos sin triscar y preferiblemente de manera simétrica con respecto al plano medio longitudinal 14 del cuerpo base 2. Los dientes 3 tienen una mayor anchura que el cuerpo base 2.
- Los dientes 3 se forman o se forman en parte por cuerpos de conformación 4. Cada cuerpo de conformación 4 está compuesto en su mayor parte por un soporte 21 de metal duro y presenta en un lado o en una superficie una capa 5 que está compuesta por un material que es más duro que el metal duro del soporte 21 del cuerpo de conformación 4. La dureza de la capa 5, que está unida de manera permanente con el metal duro del soporte 21 del cuerpo de conformación 4, asciende al menos a 5.000 HK (dureza Knoop; véase la norma DIN EN ISO 4545). Materiales adecuados que presentan una dureza extraordinaria de este tipo son en particular diamante policristalino (DPC) o nitruro de boro cúbico (NBC).
- Los cuerpos de conformación 4 con las capas 5 están insertados en asientos 6. Los asientos 6 así como la conformación restante del cuerpo base en forma de cinta 2 en el lado en el que se colocan los dientes 3 se realizan preferiblemente mediante fresado. Los cuerpos de conformación 4 se unen de manera permanente en los asientos 6 con el material del cuerpo base 2, por ejemplo mediante soldadura o soldadura fuerte. Los asientos 6 están conformados de modo que cada cuerpo de conformación 4 queda colocado y sujeto en una unión positiva en dos direcciones que discurren al menos aproximadamente en ángulo recto entre sí. La colocación de los cuerpos de conformación 4 se realiza de modo que las capas 5 quedan dirigidas en la dirección de marcha de cinta 7.
- En la figura 1 se puede ver que los cuerpos de conformación 4 que forman los dientes 3 están dispuestos con un ángulo negativo de arranque de virutas 8. Los ángulos de arranque de virutas 8 de todos los dientes 3 pueden estar configurados de manera que coinciden entre sí. Sin embargo, también es posible que los ángulos negativos de arranque de virutas 8 varíen de diente 3 a diente 3, de modo que están formados grupos de dientes por ejemplo de tres dientes 3 sucesivos, repitiéndose los ángulos negativos de arranque de virutas 8 en los respectivos dientes 3 en cada grupo. Se emplean ángulos negativos de arranque de virutas 8 en particular entre -25° y 0° .
- En la figura 1 se puede ver que los dientes 3 también pueden estar dispuestos con una separación variable. Los dientes 3 pueden estar dispuestos también en un escalonamiento de alturas y/o un escalonamiento de anchuras. Cada diente 3 tiene en la superficie libre de la capa 5, dirigida en la dirección de marcha de cinta 7 hacia delante, una superficie de arranque de virutas 9 que en su zona superior pasa a una arista 10 o termina en esta arista 10. Las zonas superiores de la superficie de arranque de virutas 9 y la arista 10 forman juntos en cada caso una cuchilla 11. Los cuerpos de conformación 4 que forman los dientes 3 están dispuestos con un ángulo libre 12, de modo que en cada diente 3 se produce una superficie libre posterior.
- La figura 2** muestra el diseño relativo de tres dientes 3 en su proyección recíproca en contra de la dirección de marcha de cinta 7 en la zona de las cuchillas 11. Se puede ver un diente 3_1 al que sigue en contra de la dirección de marcha de cinta 7 un segundo diente 3_2 , al que a su vez sigue un diente 3_3 en contra de la dirección de marcha de cinta 7. A partir de ello se puede ver que está formado un grupo de dientes preferiblemente de al menos tres dientes $3_1, 3_2, 3_3$. Este grupo se repite en ciclos. Cada ciclo presenta al menos un grupo, es decir, tres dientes 3 sucesivos. Sin embargo, también son posibles otras configuraciones de los dientes 3, de los grupos y de los ciclos.
- Se puede ver que el diente 3_1 presenta una superficie de arranque de virutas 9_1 que en su extremo superior pasa a una arista 10_1 . La arista 10_1 está configurada y dispuesta en forma de arco circular y en cada caso pasa a un flanco 13 formando en cada caso una esquina a la derecha y a la izquierda. Los flancos 13 y los ángulos de flanco asociados coinciden en todos los dientes $3_1, 3_2$ y 3_3 y en la proyección.
- También el siguiente diente 3_2 tiene una arista 10_2 . Mediante la conformación se puede ver que la arista 10_2 está compuesta por una serie de radios, de modo que se produce en total la forma redondeada representada. En la zona media, esto es, a continuación del plano medio longitudinal 14, la arista 10_2 tiene una pieza recta 15_2 en la que por tanto el radio tiene un tamaño infinito. A esta pieza recta 15_2 sigue en cada caso una pieza arqueada 16_2 que tiene un radio finito. Cada pieza arqueada 16_2 pasa finalmente a una pieza arqueada adicional 17_2 . La transición entre las piezas arqueadas 16_2 y 17_2 se realiza preferiblemente con una tangente común. La pieza arqueada 17_2 está conectada con el flanco 13 casi sin punto de cambio de dirección.
- También el tercer diente 3_3 en el grupo de dientes tiene una arista 10_3 redondeada. La arista 10_3 se compone también en este caso de una pieza recta 15_3 y dos piezas arqueadas 16_3 y 17_3 . La pieza arqueada 17_3 está dispuesta de tal manera y se determina por un radio elegido de tal manera que está conectada de manera tangencial con el flanco 13. El punto de transición se sitúa algo por debajo del punto en el que el diente 3_3 tiene su mayor anchura. Al menos uno de los dientes $3_1, 3_2$ y 3_3 tiene una conformación tal como se describió mediante el diente 3_3 . Sin embargo, también es posible diseñar todos los dientes 3 en el grupo de dientes de este modo para evitar puntos de cambio de dirección en las transiciones a los flancos 13.

En la figura 2 también se puede ver un escalonamiento de alturas y un escalonamiento de anchuras de los dientes 3₁, 3₂ y 3₃. El diente 3₁ es el diente con la mayor altura y la menor anchura. El diente 3₃ es el diente con la menor altura y la mayor anchura. El diente 3₂ se sitúa entre los mismos. Sin embargo, el orden de los dientes 3₁, 3₂ y 3₃ en la dirección de marcha de cinta 7 no es obligatorio. Los dientes 3₁, 3₂ y 3₃ pueden presentar ángulos de arranque de virutas 8 idénticos o también diferentes en cada caso. También pueden variar los ángulos libres 12 en la parte posterior de diente. Cada diente 3₁, 3₂ y 3₃ funciona preferiblemente sólo con la zona de su arista 10 que sobresale libremente en la proyección según la figura 2. De este modo se eliminan tiras de material en el canal de corte, tal como ya es el caso en el estado de la técnica descrito al inicio. Sin embargo, el brochado de las tiras de material no se realiza a modo de virutas, sino más bien mediante una destrucción con golpes al destruirse o romperse a golpes las zonas individuales en forma de tiras del material de piedra en el canal de corte.

En las **figuras 3 y 4** se representa una forma de realización preferida del cuerpo de conformación 4. El cuerpo de conformación 4 presenta el soporte 21 de metal duro que en un lado lleva la capa 5 de DCP o NBC. La capa 5 es más delgada, en general fundamentalmente más delgada, que el soporte 21 del cuerpo de conformación 4. El cuerpo de conformación 4 forma con la superficie libre de la capa 5 la superficie de arranque de virutas 9 que en su extremo superior pasa a la arista 10 que está configurada en este caso en forma de arco circular, tal como muestra la figura 4. En la zona inferior el cuerpo de conformación 4 tiene una entalladura 18 o un canal cuya anchura corresponde al grosor del cuerpo base en forma de cinta 2. Teniendo en cuenta el diseño y la disposición de los asientos 6 en conexión con la entalladura 18 se puede observar de este modo que cada cuerpo de conformación 4 se debe fijar en las tres direcciones espaciales de manera definida en una unión positiva en el cuerpo base 2.

La figura 5 muestra una forma de realización adicional de la hoja de sierra 1 con su cuerpo base 2 y tres dientes 3₁, 3₂ y 3₃ en el grupo de dientes. Se entiende que el número de los dientes 3 en el grupo de dientes también puede ser mayor o menor que tres. Los dientes 3₁, 3₂ y 3₃ están dispuestos en este caso con un ángulo positivo de arranque de virutas 19. Los ángulos de arranque de virutas 19 de los dientes individuales 3₁, 3₂ y 3₃ pueden estar configurados de manera que coinciden o también de manera que varían. Lo mismo es válido para la separación. Sin embargo, cada superficie de arranque de virutas 9 de la capa 5 que está dispuesta con el ángulo positivo de arranque de virutas 19, pasa en su zona superior a un bisel de protección negativo 20. En los puntos más altos del bisel de protección 20 se produce la arista 10. El bisel de protección 20 se extiende dentro de la capa 5. Mediante el bisel de protección 20 se produce también en este caso un ángulo negativo en la zona de la arista 10, de modo que también con esta forma de realización se vuelve posible el efecto pretendido de golpeo y destrucción de las cuchillas 11 sobre el material de piedra.

Zonas de la superficie de arranque de virutas 9 y/o del bisel de protección 20, incluyendo la arista 10 de la capa 5, pueden estar dotadas de un revestimiento de material duro 22. Esto sólo se representa en el diente 3₃ en la figura 5 por motivos de claridad. El revestimiento de material duro 22 también se puede extender por una parte de los flancos 13 de los dientes 3. El revestimiento de material duro 22 puede estar compuesto en particular por nitrato de aluminio-titanio, carbonitrato de titanio-aluminio o nitrato de cromo.

40 Lista de números de referencia

1	Hoja de sierra
2	Cuerpo base
3	Diente
45 4	Cuerpo de conformación
5	Capa
6	Asiento
7	Dirección de marcha de cinta
8	Ángulo negativo de arranque de virutas
50 9	Superficie de arranque de virutas
10	Arista
11	Cuchilla
12	Ángulo libre
13	Flanco
55 14	Plano medio longitudinal
15	Pieza recta
16	Pieza arqueada
17	Pieza arqueada
18	Entalladura
60 19	Ángulo positivo de arranque de virutas
20	Bisel de protección
21	Soporte
22	Revestimiento de material duro

REIVINDICACIONES

1. Hoja de sierra para piedra (1), con un cuerpo base en forma de cinta (2) y dientes sin triscar (3) con cuchillas (11) determinadas geométricamente, presentando los dientes (3) cuerpos de conformación (4) de metal duro, unidos con el cuerpo base (2), con una superficie libre posterior y superficies de flanco, presentando los dientes (3) formados por los cuerpos de conformación (4) un ángulo negativo de arranque de virutas (8) o un ángulo positivo de arranque de virutas (19) con un bisel de protección negativo (20) de 0° a -25°, presentando los cuerpos de conformación (4) para serrar piedra un soporte (21) de metal duro y una capa (5) que forma la cuchilla (11),
5
10
15
20
25
30
35
40
2. Hoja de sierra para piedra (1) según la reivindicación 1, **caracterizada por que** la capa (5) está compuesta por DPC o NBC.
3. Hoja de sierra para piedra (1) según la reivindicación 1, **caracterizada por que** la arista redonda (10) está configurada de manera circular.
4. Hoja de sierra para piedra (1) según al menos una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por que** el cuerpo de conformación (4) formado por el soporte (21) de metal duro y la capa (5) está sujeto en una unión positiva en un asiento fresado (6) en el cuerpo base en forma de cinta (2).
5. Hoja de sierra para piedra (1) según al menos una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada por que** los cuerpos de conformación (4) que forman las cuchillas (11), en particular con una división variable, están previstos sobre el cuerpo base en forma de cinta (2) en ciclos repetitivos y cada ciclo presenta al menos un grupo de dientes compuesto preferiblemente por al menos tres dientes (3) con un escalonamiento de alturas y un escalonamiento de anchuras.
6. Hoja de sierra para piedra (1) según al menos una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada por que** los dientes (3) formados por los cuerpos de conformación (4) presentan un ángulo negativo de arranque de virutas (8), en particular entre -25° y 0°, y/o un ángulo libre (12) de 0° a 15°.
7. Hoja de sierra para piedra (1) según al menos una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada por que** los dientes (3) formados por los cuerpos de conformación (4) presentan un ángulo positivo de arranque de virutas (19) con un bisel de protección negativo (20) de 0° a -25°.
8. Hoja de sierra para piedra (1) según al menos una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada por que** la capa (5) forma la superficie de arranque de virutas (9) del cuerpo de conformación (4) y la superficie de arranque de virutas (9) presenta un revestimiento de material duro (22), en particular de nitrato de aluminio-titanio, carbonitruro de titanio-aluminio o nitruro de cromo.

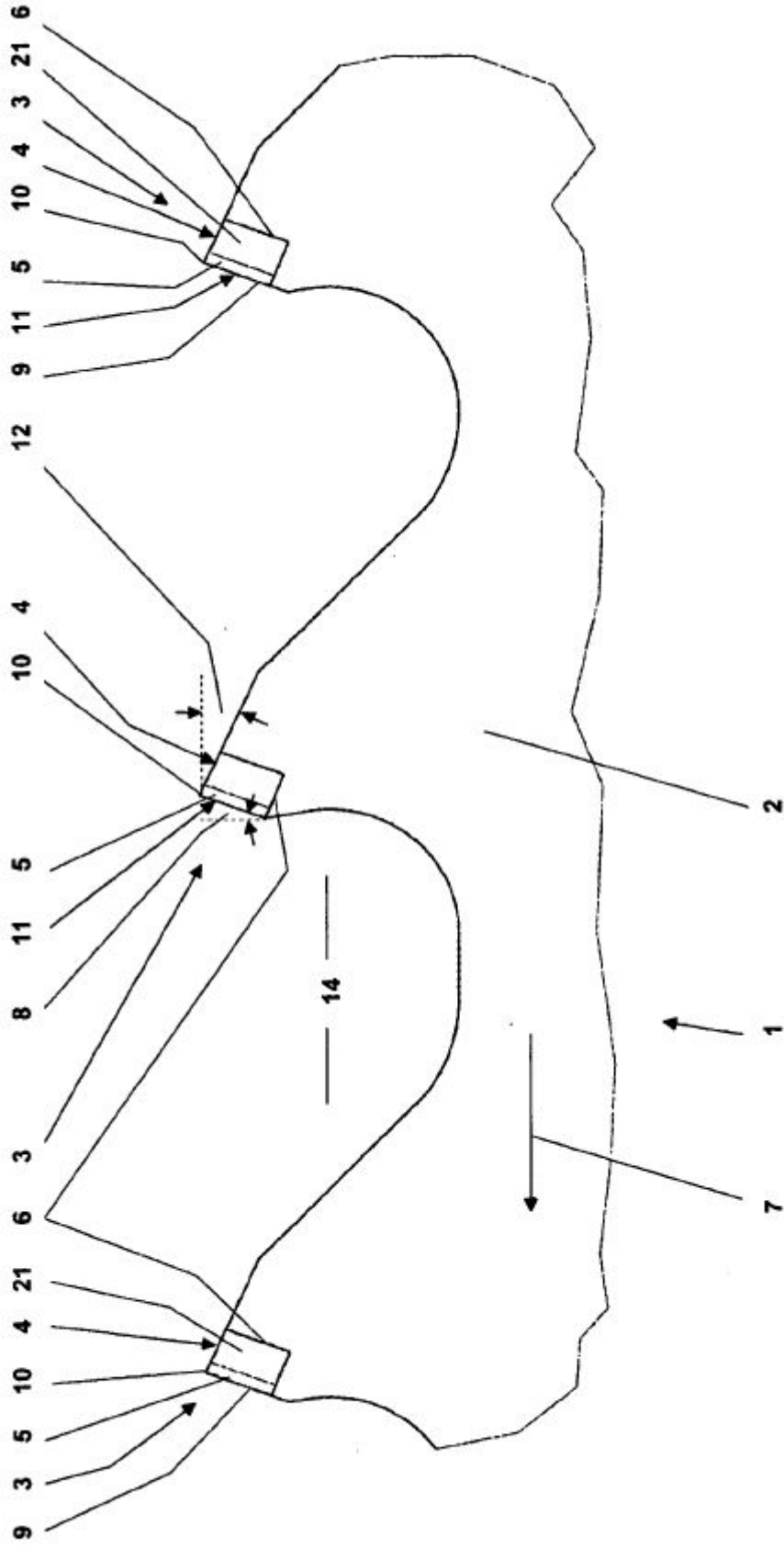


Fig. 1

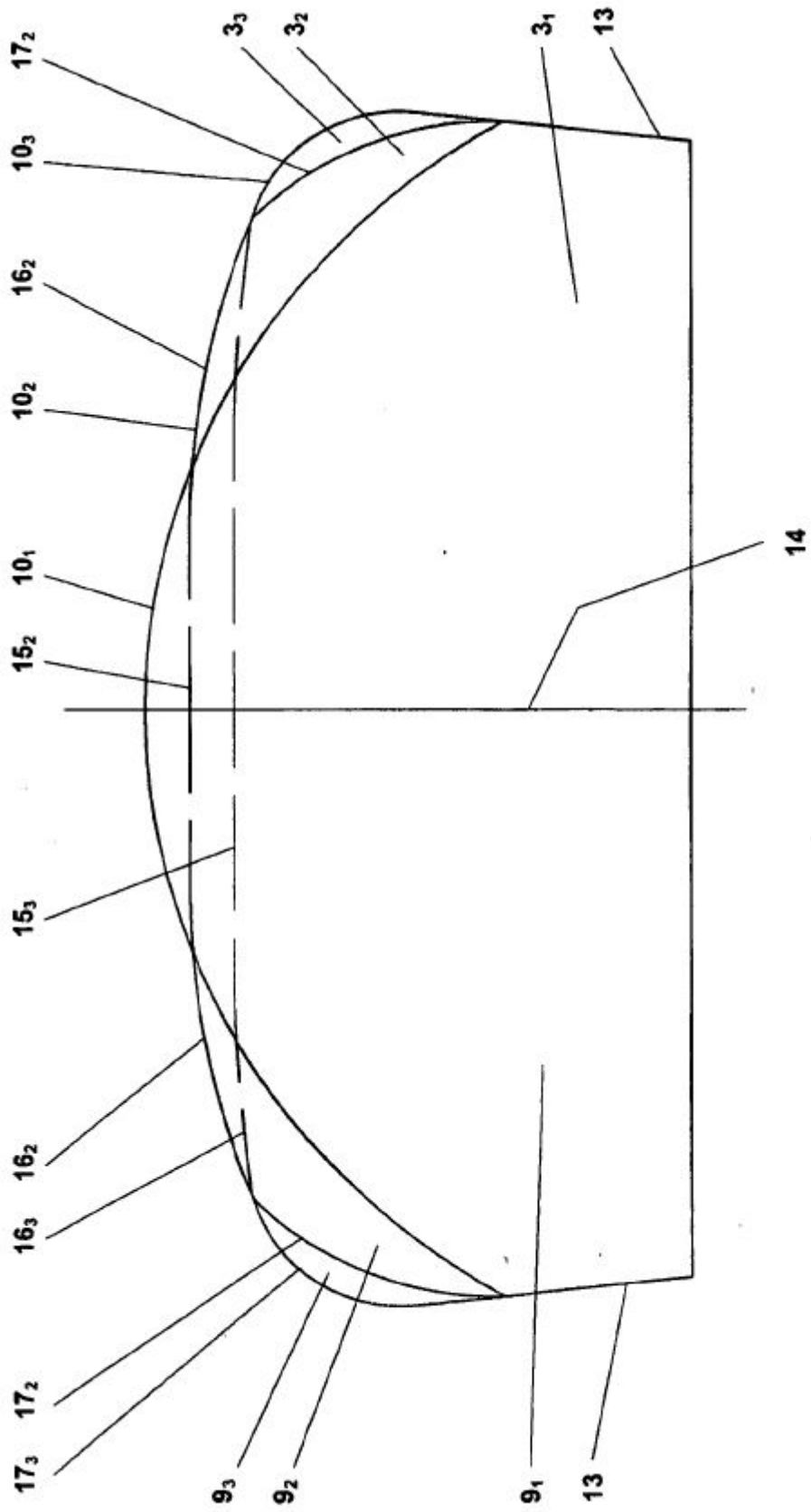


Fig. 2

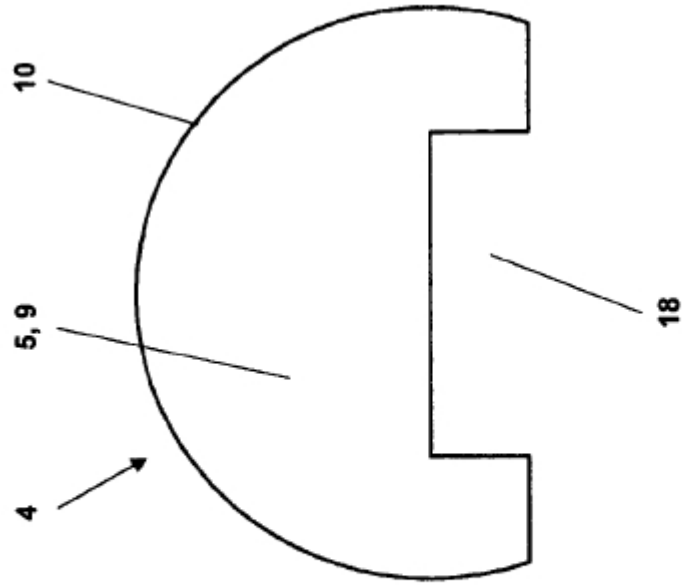


Fig. 4

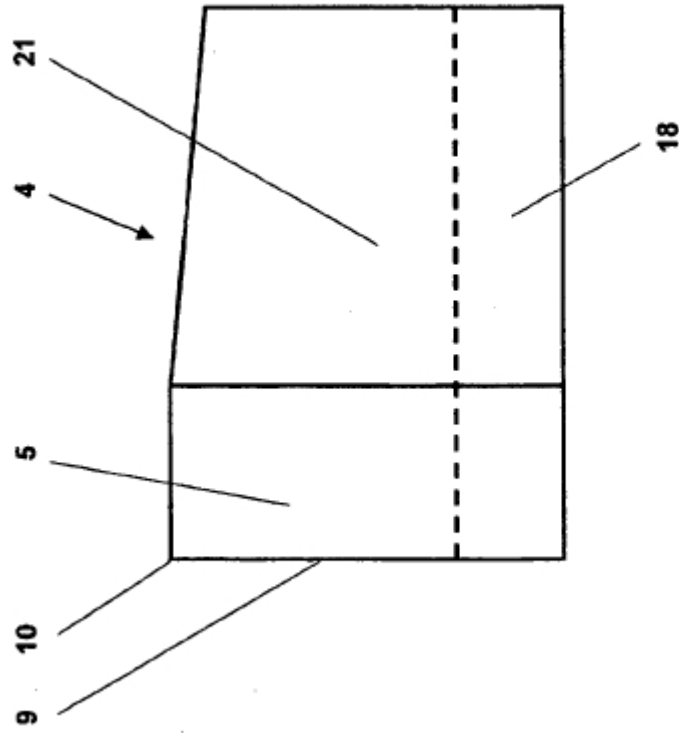


Fig. 3

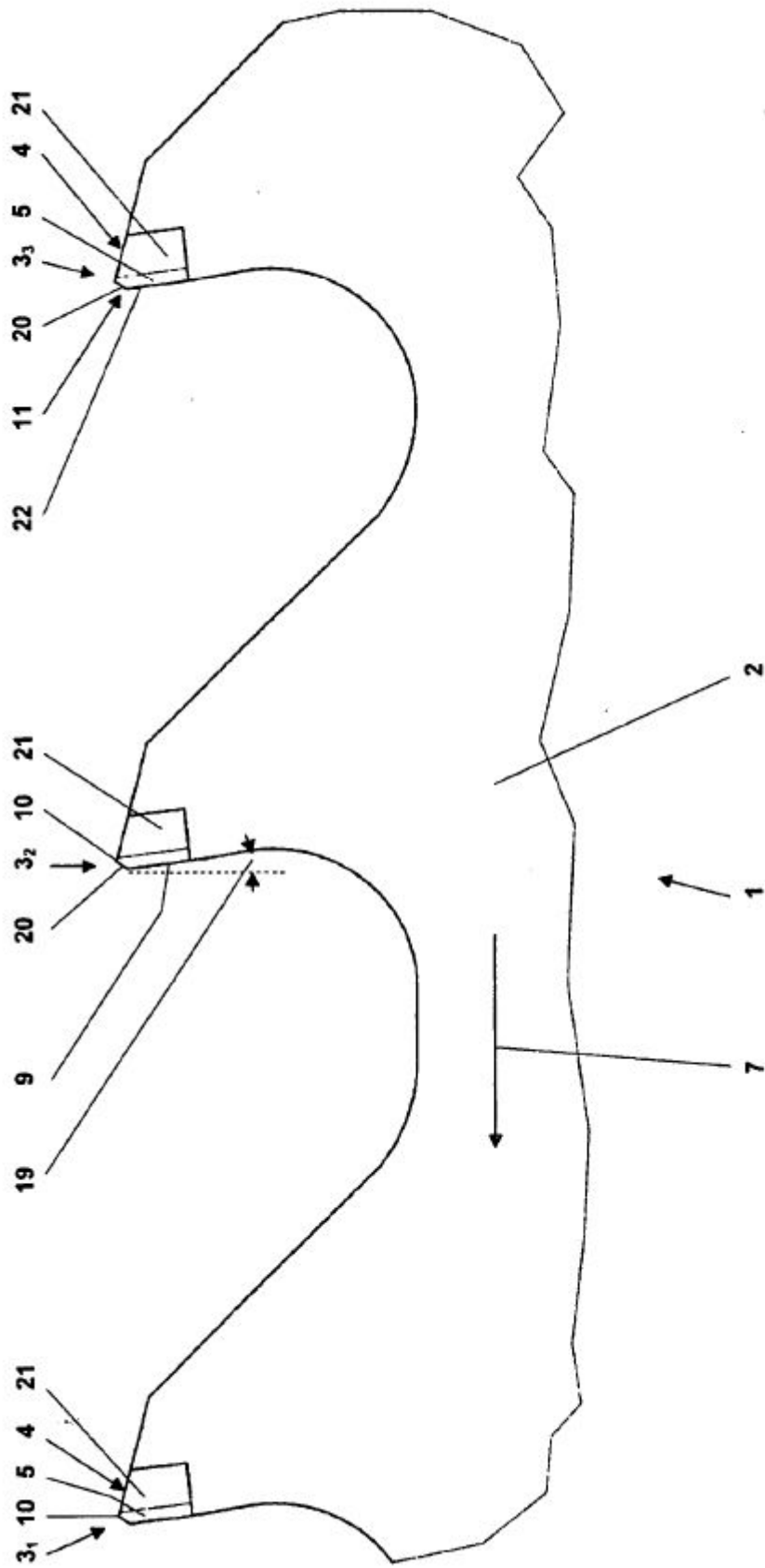


Fig. 5