

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 622 855**

51 Int. Cl.:

B26F 1/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.05.2008 PCT/EP2008/004280**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.10.2009 WO09121383**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.05.2008 E 08758860 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.01.2017 EP 2262627**

54 Título: **Líneas de corte para el corte de materiales planos**

30 Prioridad:

01.04.2008 DE 102008016640

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

07.07.2017

73 Titular/es:

BÖHLER-UDDEHOLM PRECISION STRIP GMBH & CO KG (100.0%)

**Rotte Wühr Waidhofner Strasse 3
3333 Böhlerwerk, AT**

72 Inventor/es:

HAAS, ANTON

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 622 855 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

Líneas de corte para el corte de materiales planos.

5 **1. Campo técnico**

La presente invención se refiere a líneas de corte para el corte según el preámbulo de la reivindicación 1. Por el documento DE 31 35 980 C se conoce una línea de corte semejante.

10 **2. Estado de la técnica**

Las líneas de corte se conocen en el estado de la técnica y se componen de una banda de acero con una arista de corte, dos superficies laterales paralelas y un dorso opuesto a la arista de corte. Las líneas de corte se doblan, tronzan conforme a la forma deseada de un recorte y se introducen en una placa portante. El útil de punzonado así originado se usan entre otros en el punzonado de base plana para punzonar por ejemplo cartones. Habitualmente una punzonadora de base plana comprende una placa superior plana en la que se fija la herramienta, así como una placa inferior plana con la que se presiona la pieza de trabajo contra el útil de punzonado. El útil de punzonado se compone de una placa portante provista de ranuras, habitualmente de un material derivado de la madera, insertándose en las ranuras las líneas de corte dobladas previamente. Las ranuras en la placa portante son habitualmente continuas, de modo que el dorso de las líneas de corte está contra la placa superior de la punzonadora de base plana.

Para obtener un resultado de punzonado uniforme, las líneas de corte se deben ajustar en su altura. En primer lugar se realiza un punzonado de prueba y se observa en qué puntos se ha cortado la pieza de trabajo de forma adecuada y en qué puntos no se ha realizado un corte completo. En estos puntos se intercalan capas intermedias de papel o bandas especiales de metal o plástico entre una placa posterior y la placa superior de la punzonadora de base plana, para aumentar allí localmente la presión sobre las líneas de corte. Este proceso se designa como nivelado.

Este nivelado se puede extender sobre zonas mayores (el así denominado "nivelado por zonas") o en sólo puntos locales determinados, en los que se produce un punzonado insuficiente (el así denominado "nivelado local"). Se realiza un arco de nivelado, una capa de material que se sitúa entre una placa posterior detrás de las líneas de corte y una placa de protección de la placa superior de la punzonadora de base plana. Sobre el arco de nivelado se fijan luego a mano, por ejemplo, piezas más pequeñas o más grandes de las capas intermedias en puntos determinados. En medio se realizan respectivamente punzonados de prueba para evaluar los efectos del nivelado. El nivelado es por ello un proceso iterativo, que requiere mucho tiempo, en el que se necesita mucha experiencia y no se puede usar de forma productiva la punzonadora de base plana.

Dado que un nivelado manual semejante requiere mucho tiempo y exige una costosa parada de la máquina, se produce una necesidad de procedimientos y medios auxiliares para la reducción de este coste.

Para ello se han propuesto ya diferentes posibilidades de solución, entre otras, capas intermedias deformables de forma elástica-plástica, que se incorporan detrás del troquel de punzonado o por debajo de la placa de punzonado, a fin de compensar las diferencias de presión. Así, por ejemplo, el documento DE 33 17 777 C1 muestra un sistema en el que las líneas de corte presentan cortes endurecidos en su lado posterior, que pueden penetrar en una placa intermedia de este tipo durante los procesos de punzonado.

Además, por ejemplo, en el documento DE 199 13 216 C1 se ha propuesto usar líneas de corte con una zona reducida en sección transversal, que se recalca durante el uso de la línea de corte para llevar a cabo automáticamente una adaptación de altura de la línea de corte.

Finalmente en el documento DE 31 35 980 C1 se ha propuesto usar una línea de corte que presenta un dorso deformable, que debe posibilitar un ajuste autorregulante de la cuchilla de punzonado. Se propone biselar el dorso de la línea de corte en ambos lados a lo largo de una gran zona, proveer el dorso de cuchilla con dientes en la sección transversal o incorporar ranuras laterales.

Sin embargo, las geometrías propuestas presentan la desventaja de que no conducen al éxito en la medida deseada o conducen a una inestabilidad de la línea de corte, lo que provoca una compensación de altura incompleta y un resultado de punzonado inexacto. Por este motivo no se han adoptado líneas de corte conformadas de este tipo en el mercado.

Además, las secciones transversales de líneas propuestas en el estado de la técnica sólo se podrían fabricar de forma muy costosa, lo que encarecería mucho las líneas de este tipo. Además, es no posible un mecanizado automático, en particular un doblado automático de las secciones transversales de línea de este tipo, o no sin recalado de borde.

Por ello el objetivo de la presente invención es proporcionar un material de partida para líneas de corte que posibilite, por un lado, un nivelado automático pero, por otro lado, no presente las desventajas de las líneas de corte ya conocidas en el estado de la técnica. Dado que las líneas de corte actualmente se procesan, en particular doblan, en su mayor parte a máquina, se debe garantizar que una realización de línea de corte de este tipo también permita esto sin perturbaciones.

3. Resumen de la invención

Los objetivos arriba mencionados se consiguen mediante una línea de corte según la reivindicación 1.

Debido a los cálculos y ensayos se ha encontrado que un material de partida de este tipo, que en su dorso presenta salientes que presentan una relación determinada de su altura respecto al espesor de la banda de acero, posibilita por un lado una compensación de altura automática de la línea de corte, no menoscabándose por otro lado la estabilidad de esta línea de corte. Durante la primera solicitud de un útil con líneas de corte de este tipo se deforman plásticamente los salientes solicitados al máximo por tensiones por presión locales que aparecen, realizándose un nivelado automático. En las solicitudes siguientes del útil reina luego idealmente sobre cada sección de la línea de corte la misma tensión por presión.

Los mejores resultados con vistas a la estabilidad y deformabilidad se han obtenido cuando los salientes presentaron esencialmente una altura h que se situó en el rango de la mitad del espesor D de la banda de acero. Los salientes más elevados, según propone por ejemplo el estado de la técnica, se deforman elásticamente, basculan de forma incontrolada hacia el lado o la banda de acero bascula en la ranura de la placa portante.

En otra forma de realización preferida, los salientes se han generado mediante fresado o rectificado de escotaduras en la dirección transversal de la banda de acero en el dorso. Este fresado o rectificado se lleva a cabo preferiblemente después del mecanizado de la forma de sección transversal de la línea de corte o ranurado.

En otro aspecto de la presente invención, el objetivo arriba mencionado se resuelve a través de una línea de corte, que presenta una banda de acero con una arista de corte, un dorso de la banda de acero opuesto a la arista de corte, presentando el dorso salientes que se pueden deformar plásticamente durante el primer uso de la línea de corte; y los salientes se han generado por fresado o rectificado de escotaduras en la dirección transversal de la banda de acero en el dorso.

En este caso se ha constatado sorprendentemente que en las líneas de corte de este tipo, debido a las escotaduras incorporadas transversalmente a la dirección de doblado, se produce una pequeña sobreelevación de borde o recalco de dorso durante el doblado, dado que la zona de dorso está descargada gracias a las escotaduras que discurren transversalmente. Esto tiene ventajas con vistas al nivelado, dado que también las líneas de corte dobladas mantienen luego su altura original y en conjunto se requiere un nivelado mucho menor. Mediante las escotaduras dispuestas transversalmente a la banda de acero también se puede seleccionar menor la altura propia de los salientes para un nivelado automático por deformación plástica.

También con líneas de corte de este tipo, durante la primera solicitud de un útil con líneas de corte semejantes, se deforman plásticamente los salientes solicitados al máximo mediante tensiones por presión locales que aparecen, produciéndose un nivelado automático. Durante las solicitudes siguientes del útil reina luego idealmente en cada sección de la línea de corte la misma tensión por presión, por lo que se puede ahorrar un nivelado manual o sólo se debe nivelar muy poco de forma manual. Además, las escotaduras que discurren transversalmente a la banda de acero se pueden incorporar de forma mucho más sencilla y exacta que las escotaduras dispuestas diferentemente. Según la invención se pueden rectificar o fresar de forma sencilla y económica en el dorso. En este caso se debe atender a que las líneas de corte con frecuencia sólo presentan un espesor muy pequeño por debajo de un milímetro, de modo que tecnológicamente y económicamente no se pueden fabricar formas de dorso complejas. Además, mediante estos tipos de mecanizado con arranque de viruta está garantizado que nada se modifica en la altura de la línea de corte deseada y a mantener exactamente durante el mecanizado. Las líneas de corte que se nivelan por sí mismas según la invención se pueden fabricar por ello de forma muy exacta y sin embargo económica.

En una forma de realización preferida, los salientes presentan esencialmente una altura h del 0,5% - 70% y todavía más preferiblemente de esencialmente el 2% - 20% y todavía más preferiblemente del 6% - 10% del espesor D de la banda de acero. Sorprendentemente se ha constatado que en las escotaduras incorporadas transversalmente a la banda de acero sólo son necesarias escotaduras con alturas comparablemente bajas para un nivelado automático. Esto evidentemente también tiene grandes ventajas con vistas a la estabilidad de la línea de corte en la ranura de la placa portante.

En otro aspecto de la presente invención, el objetivo arriba mencionado se resuelve mediante una línea de corte, que presenta una banda de acero con una arista de corte, un dorso de la banda de acero opuesto a la arista de corte, estando descargado al borde el dorso para poderse deformar plásticamente durante el primer uso de la línea de corte.

La deformabilidad plástica del dorso de una línea de corte, que se desea para un nivelado automático, también se puede garantizar según la invención porque el dorso se desencarbare al borde. Esto puede suceder tanto en las formas de dorso habituales, como también realizarse en formas de dorso con salientes y escotaduras según los otros aspectos de esta invención, pudiéndose reforzar los aspectos correspondientes, en particular la deformabilidad plástica del dorso.

Para una descarburación al borde se le extrae el carbono al acero en la zona del dorso mediante difusión y así se genera una subestructura ferrítica blanda en la zona del dorso, que se puede deformar plásticamente con facilidad. En la técnica de proceso se puede obtener una descarburación semejante, en tanto que la zona de borde de la línea de corte bajo temperaturas elevadas se expone a una atmósfera reductora con gas protector.

Con líneas de corte descarburadas al borde en la zona de dorso de este tipo, también se deforma plásticamente la zona de dorso debido a las tensiones por presión locales que aparece durante la primera sollicitación de un útil con líneas de corte semejantes, produciéndose un nivelado automático. En las sollicitaciones siguientes del útil reina luego idealmente la misma tensión por presión en cada sección de la línea de corte, por lo que se puede ahorrar un nivelado manual o sólo se debe nivelar todavía muy poco de forma manual.

En una forma de realización preferida, el dorso de la línea de corte está descarburado al borde hasta una profundidad de 5 μm – 100 μm .

En otra forma de realización preferida, el dorso está redondeado en una sección transversal a través de una punta de los salientes. Debido a esta forma de dorso, que está redondeada adicionalmente en la dirección transversal, se produce una superficie de apoyo lineal o puntal del dorso en la placa de dorso del útil, por lo que además se facilita la deformación plástica de los salientes. Además se facilita la introducción de las líneas de corte en las ranuras de la banda portante. Finalmente una forma de sección transversal de este tipo disminuye además el efecto del así denominado recalcado de dorso en radios de doblado estrechos. Durante el doblado de radios estrechos se produjo habitualmente un aumento de la altura total H de las líneas de corte en el rango de hasta 0,2 mm según el espesor de las líneas de corte y radio de doblado, lo que se evita según la invención.

En otra forma de realización preferida, el dorso está achaflanado en ambos lados en una sección transversal a través de una punta de los salientes o está configurada de forma doblemente cóncava. Estas formas de dorso también facilitan una medida definida exactamente en la deformación plástica con estabilidad suficiente del dorso.

En otra forma de realización preferida, el dorso está redondeado de forma semicircular en una sección transversal a través de una punta de los salientes, correspondiéndose el radio de redondeamiento r con la mitad del espesor D de la banda de acero. Esta forma de realización es especialmente ventajosa con vistas al recalcado del dorso, proporcionándose simultáneamente una estabilidad suficientemente elevada del dorso de la línea de corte y ranurado en la dirección transversal. Debido al dorso redondeado en la dirección transversal se produce una introducción de fuerza casi central sobre las líneas de corte o ranurado, por lo que se evitan las fuerzas transversales. Por ello se impide eficazmente un basculamiento de la línea de corte y ranurado en la ranura de la placa portante.

En otra forma de realización preferida, los salientes presentan flancos cóncavos en una sección longitudinal a través de la punta de los salientes. Además, el dorso presenta preferiblemente escotaduras en forma de sección circular, en particular semirredondos, en sección transversal con un radio. Debido a los flancos cóncavos, en particular redondos, de los salientes – visto en la dirección longitudinal de la línea de corte y ranurado – los salientes presenten una curva característica progresiva respecto a las fuerzas de presión introducidas desde arriba. Esto es ventajoso en particular para asegurar una deformación plástica y no sólo una elástica de los salientes tanto en el caso de diferencias de altura pequeñas a compensar, como también en el caso de grandes deferencias de altura. Preferiblemente el radio de las escotaduras se corresponde con el 10% - 250%, más preferiblemente el 20% - 150% y todavía más preferiblemente esencialmente el 100% del espesor de la banda de chapa.

Preferiblemente los salientes presentan una punta terminada en punta en una sección longitudinal a través de una punta de los salientes. En el caso extremo se selecciona, por ejemplo, el radio de los flancos y la distancia de los salientes entre sí, de modo que se produce una punta terminada en punta de los salientes. Por consiguiente antes de la primera sollicitación se produce un contacto puntual entre los salientes y la placa protectora del útil, que se lleva a un contacto después de la sollicitación.

Preferiblemente los salientes presentan una punta terminada de forma roma en una sección longitudinal a través de una punta de los salientes. Aquí se selecciona, por ejemplo, el radio de los flancos y la distancia de los salientes entre sí, de modo que se produce una punta terminada de forma roma de los salientes. Por consiguiente antes de la primera sollicitación se produce un contacto lineal entre los salientes y la placa protectora del útil, que se lleva a un contacto plano después de la sollicitación.

En una forma de realización preferida, la punta terminada de forma roma presenta una longitud l de 1% - 50%,

más preferiblemente 5% - 30% y todavía más preferiblemente 20% del espesor D de la banda de chapa.

5 Preferiblemente el dorso se ha revenido y/o recocido y/o descarburado al borde para aumentar su deformabilidad plástica. Mediante el revenido o también mediante recocido parcial o el descarburado al borde se aumenta una deformabilidad plástica del dorso y por consiguiente se cuida la arista de corte gracias a las fuerzas de presión más bajas durante el nivelado automático.

10 Los objetivos arriba mencionados se resuelven igualmente mediante el uso de una línea de corte descrita arriba en una punzonadora, en particular una punzonadora de base plana o una punzonadora rotativa.

4. Breve descripción de los dibujos

A continuación se describen formas de realización preferidas de la invención en referencia a los dibujos. Muestra:

15 Fig. 1 una vista de sección transversal ampliada de una línea de corte según la invención;

Fig. 2 una vista en detalle de la figura 1, que muestra la parte superior de una línea de corte en el estado cortado en la dirección transversal Q, a lo largo de la línea A-A de la fig. 3;

20 Fig. 3 una vista en detalle lateral de una forma de realización de una línea de corte o ranurado según la invención, en el estado cortado en la dirección longitudinal L, a lo largo de la línea B-B de la fig. 2;

25 Fig. 4 una vista en detalle de otra forma de realización de una línea de corte o ranurado según la invención, en el estado cortado en la dirección longitudinal L, a lo largo de la línea B-B de la fig. 2;

Fig. 5 una vista en detalle de la parte superior de una línea de corte según la invención en el estado cortado en la dirección transversal Q con una forma de dorso achaflanada en ambos lados;

30 Fig. 6 una vista en detalle de la parte superior de una línea de corte según la invención en el estado cortado en la dirección transversal Q con una forma de dorso doblemente cóncava;

Fig. 7 una vista lateral combinada (a la izquierda) y vista en sección en la dirección transversal (a la derecha) de otra forma de realización de la línea de corte según la invención; y

35 Fig. 8 y 9 vistas en detalle microscópicas de zonas de dorso cortadas longitudinalmente de las líneas de corte según la invención.

5. Descripción de la forma de realización preferida

40 A continuación se explican en detalle formas de realización preferidas de la presente invención en referencia a las figuras.

45 La figura 1 muestra una primera forma de realización de una línea de corte 1 según la invención. La línea de corte 1 se compone esencialmente de una banda de acero plana 10 con una altura H en el rango de aprox. 8 a 100 mm, un espesor D en el rango de 0,45 a 2,13 mm (1,3 – 6 pt), una longitud cualquiera, así como una arista de corte 20. Formas especiales de las líneas de corte, según se menciona arriba, presentan otras formas de arista 20 y son igualmente objeto de la presente invención.

50 Frente a la arista de corte 20 se sitúa el dorso 30 de la banda de acero 10 o de la línea de corte 1, que en esta forma de realización preferida está redondeado. En la forma de realización representada, el dorso 30 está redondeado en forma semicircular y presenta un radio de curvatura r que se corresponde esencialmente con la mitad del espesor D de la banda de acero 10.

55 En la figura 2 está representada en detalle una sección transversal a través de la zona del dorso 30. Aquí está representado de forma especialmente buena el redondeamiento en forma semicircular de la zona de dorso 30 en sección transversal. El redondeamiento de la zona de dorso 30 se genera de forma similar a las facetas de la zona de corte 20 mediante rectificado o raspado de la banda de acero 10.

60 La figura 3 muestra la zona de dorso de la banda de acero en la vista lateral. Se reconoce que el dorso presenta salientes 32 que se fabrican de modo que en el dorso se rectifican las escotaduras 36. En la forma de realización preferida representada en la figura 3, el dorso presenta escotaduras semirredondas 36 en la sección longitudinal, que presentan un radio R_1 . El radio R_1 se puede situar en una forma de realización en el rango de la mitad del espesor D de la banda de acero 10.

65 En otras formas de realización representadas en las figuras 5 y 6, el dorso 30 está configurado en sección transversal achaflanado en ambos lados o de forma doblemente cóncava.

La distancia entre las escotaduras 36 se ha seleccionado de modo que se produzca una punta 34 terminada de forma roma de los salientes 32, que presentan por consiguiente una longitud 1. Preferiblemente la longitud es del 11% al 20% del espesor D de la banda de acero 10 y en una forma de realización de 0,05 a 0,15 mm, preferiblemente 0,08 mm a 0,13 mm y de forma especialmente preferida 0,11 mm.

En el ejemplo de realización representado en la figura 3, la altura h es aproximadamente de 0,35 mm y por consiguiente aprox. el 50% del espesor D de la banda de acero 10 de 0,71 mm.

En la figura 4 está representada otra forma de realización preferida de la zona de dorso de un material de partida 1 para líneas de corte. En esta forma de realización el radio R_2 se ha seleccionado mayor que el radio R_1 de las escotaduras 36 de la figura 3. De este modo se produce una punta 34 terminada en punta de los salientes 32 y una altura h menor de los salientes 32. El radio R_2 se puede situar preferiblemente en el rango del espesor D de la banda de acero 10. Preferiblemente el radio R_2 se corresponde con el 50% - 150%, todavía más preferiblemente esencialmente el 100% del espesor D de la banda de acero 10.

En un primer uso del material de partida 1 como línea de corte o ranurado se deforma según la invención la zona de dorso 30 de la banda de acero 10. En los puntos de sollicitación elevada de la línea de corte o ranurado, la banda de acero 10 se deforma en primer lugar de forma elástica y al sobrepasarse el límite elástico también de forma plástica y en primer lugar en la zona de la sollicitación a presión más elevada. En el material de partida 1 según la invención, las zonas de las sollicitaciones más elevadas son las puntas 34 de los salientes 32. Los salientes 32 actúan por ello en primer lugar como resortes elásticos. Al sobrepasarse el límite elástico en esta zona local se deforman plásticamente, es decir, se comprimen plásticamente y así aportan un nivelado automático. Esta modificación plástica de la altura está representada en la figura 3 por la altura h_v después de la deformación. Durante la compresión de los salientes 34 también se aumenta por tanto la longitud de la punta roma de 1 a l_v .

Lo mismo es válido para una línea de corte y ranurado según la forma de realización de la figura 4. Durante una primera sollicitación se deforman plásticamente los salientes 32 en su punta, de modo que se achaflanan y después de la deformación presentan una altura h_v y una punta 34 terminada de forma roma con una longitud l_v .

Debido a los preferidos flancos cóncavos 38 en la dirección longitudinal de las líneas de corte y ranurado y los flancos semirredondos o convexos 39 en la dirección transversal de los salientes 32 se produce una curva característica de fuerza / recorrido progresiva, que posibilita un nivelado automático sobre una gran zona y luego presenta la estabilidad necesaria para garantizar un resultado de punzonado o resultado de ranurado correcto. Luego cuando las líneas de corte o ranurado se deben doblar o torcer, esto es válido en gran medida para la zona del radio de doblado. En particular en esta zona aparece un efecto reducido del recalado de dorso que conduciría a una presión elevada en esta zona.

Mediante las escotaduras rectificadas o fresadas se reduce la superficie de contacto entre el dorso 30 y la placa posterior de la punzonadora, por lo que se aumentan fuertemente las tensiones de contacto en comparaciones a formas de dorso convencionales. De este modo se garantiza que durante el primer uso en las puntas 34, que están expuestas a la sollicitación más elevada, se origine una tensión de contacto elevada de modo que provoca una deformación plástica en este punto, sin que la banda de acero 10 y en particular la arista de corte o ranurado 20 se deforma plásticamente. Por ello se produce una reducción de altura de la altura H de la banda de acero 10 y por consiguiente un nivelación automática de las líneas de corte.

Debido al redondeamiento del dorso en la sección transversal se puede incorporar además la línea de corte o ranurado de forma sencilla en las ranuras grabadas con láser de la placa portante.

Igualmente son concebibles otras formas de dorso que en sección transversal también presentan secciones con contornos rectos o cóncavos y así refuerzan aun más la progresividad de la resistencia plástica.

La figura 7 muestra otra forma de realización preferida del dorso 30 de una línea de corte 1, siendo menor la altura h de los salientes que en la forma de realización de la fig. 3. En particular esta forma de realización muestra un dorso redondeado en sección transversa con un radio r, que se corresponde con la mitad del espesor D de la línea de corte 1.

La línea 33 a trazos en la parte derecha de la figura 7 clarifica que las escotaduras 36 y los salientes 32 sólo se sitúan en la parte superior del redondeamiento del dorso 30.

En esta forma de realización se han fabricado dos muestras de ensayo, que mostraron un autonivelado suficiente. Las líneas de corte tuvieron las medidas siguientes:

	Muestra I	Muestra II
D	0,71 mm	0,71 mm
r	0,35 mm	0,35 mm

ES 2 622 855 T3

t	45 µm	75 µm
b	345 µm	485 µm
l	145 µm	5 µm

5 En la figura 8 está representada una vista en sección microscópica de la muestra I a lo largo de la línea C-C de la figura 7. En la figura 9 está representada una vista en sección microscópica de la muestra II a lo largo de la línea C-C de la figura 7. En las estrías microscópicas en la dirección transversal Q se puede reconocer que las escotaduras 36 se han rectificadas con una muela abrasiva delgada (espesor de la muela abrasiva aprox. 0,5 mm).

Para la mejora de la deformabilidad plástica del dorso 30, éste se reviene o incluso recuece parcialmente después del endurecimiento del material de partida 1.

10 Alternativamente o adicionalmente a las formas de realización descritas arriba también se puede realizar un nivelado automático con una línea de corte cuyo dorso está descarburado al borde hasta una profundidad de 5 µm – 100 µm. El material ferrítico descarburado al borde de la zona de dorso es comparablemente blando y se puede deformar fácilmente plásticamente, lo que igualmente conduce a un nivelado automático durante el primer uso de las líneas de corte de este tipo. A través de la profundidad del descarburado al borde se puede ajustar el nivelado
15 posible máximo o adaptar las líneas de corte a diferentes casos de aplicación.

Evidentemente también es posible descarburar la línea de corte descrita arriba con salientes y escotaduras en el dorso adicionalmente en la zona del dorso para aumentar aún más con ello la deformabilidad plástica.

20 Las líneas de corte de este tipo se pueden usar en punzonadoras, en particular en una punzonadora de base plana o una punzonadora rotativa. Debido a la configuración y dimensionado especial de los salientes 32 del dorso 30 se proporciona una línea de corte 1 para útiles de punzonado que se pueden usar por primera vez en la práctica, y reduce claramente el coste para el nivelado manual, intensivo en tiempo y costes.

25 Preferiblemente el material de partida 1 se compone de un acero para herramientas y posee un corte central con facetas planas (CF) sencillas. Igualmente son posibles otras formas de cortes y facetas. Los ángulos de corte habituales se sitúan en el rango de 30° y 60°. Las facetas están rascadas o rectificadas y la punta de corte está endurecida de manera habitual CF o HF.

REIVINDICACIONES

1. Línea de corte (1) que presenta (1):
 - 5 a. una banda de acero (10) con una arista de corte (20);
 - b. un dorso (30) de la banda de acero (10) opuesto a la arista de corte (20); en la que
 - c. el dorso (30) presenta salientes (32) que están dimensionados de modo que se pueden deformar plásticamente durante el primer uso, **caracterizada porque**
 - 10 d. los salientes (32) presentan una altura (h) de esencialmente el 2% - 20% del espesor (D) de la banda de acero (10), y **porque**
 - e. los salientes (32) son generados por escotaduras (36) incorporadas en la dirección transversal (Q) de la banda de acero (10).
- 15 2. Línea de corte según la reivindicación 1, en la que los salientes (32) presentan esencialmente una altura (h) del 6% - 10% del espesor (D) de la banda de acero (10).
3. Línea de corte según la reivindicación 1 ó 2, en la que los salientes (32) son generados mediante fresado o rectificado de las escotaduras (36) en la dirección transversal (Q) de la banda de acero (10) en el dorso (30).
- 20 4. Línea de corte según una de las reivindicaciones 1 – 3, en la que el dorso está descarburado al borde hasta una profundidad de 5 μm – 100 μm .
- 25 5. Línea de corte según una de las reivindicaciones 1 – 4, en la que el dorso (30) está redondeado en una sección transversal a través de una punta (34) de los salientes (32) o en la que el dorso (30) está configurado achaflanado por ambos lados o doblemente cóncavo en una sección transversal a través de una punta (34) de los salientes.
- 30 6. Línea de corte según una de las reivindicaciones 1 – 5, en la que el dorso (30) está redondeado en forma semicircular en una sección transversal a través de una punta (34) de los salientes (32), en la que el radio de curvatura (r) se corresponde esencialmente con la mitad del espesor (D) de la banda de acero (10).
- 35 7. Línea de corte según una de las reivindicaciones 1 – 6, en la que los salientes (32) presentan flancos cóncavos (38) en una sección longitudinal a través de una punta (34) de los salientes (32).
8. Línea de corte según una de las reivindicaciones 1 – 7, en la que las escotaduras (36) están formadas con un radio (R_1 , R_2) en la sección longitudinal en forma de sección circular, en particular semirredonda.
- 40 9. Línea de corte según la reivindicación 8, en la que el radio (R_2) de las escotaduras se corresponde con el 10% - 250%, preferiblemente el 20% - 150% y todavía más preferiblemente esencialmente el 100% del espesor (D) de la banda de acero (10).
- 45 10. Línea de corte según una de las reivindicaciones 1 – 9, en la que los salientes (32) presentan una punta (34) terminada en punta en una sección longitudinal a través de una punta (34) de los salientes (32) o una punta (34) terminada de forma roma con una longitud (1) del 1% - 50%, preferiblemente el 5% - 30%, todavía más preferiblemente el 20% del espesor (D) de la banda de acero (10).
- 50 11. Línea de corte según una de las reivindicaciones 1 – 10, en la que el dorso (30) se ha revenido y/o recocido y/o descarburado al borde para aumentar su deformabilidad plástica.
12. Uso de una línea de corte (1) según una de las reivindicaciones 1 – 11 en una punzonadora, en particular en una punzonadora de base plana o en una punzonadora rotativa.

Fig. 1

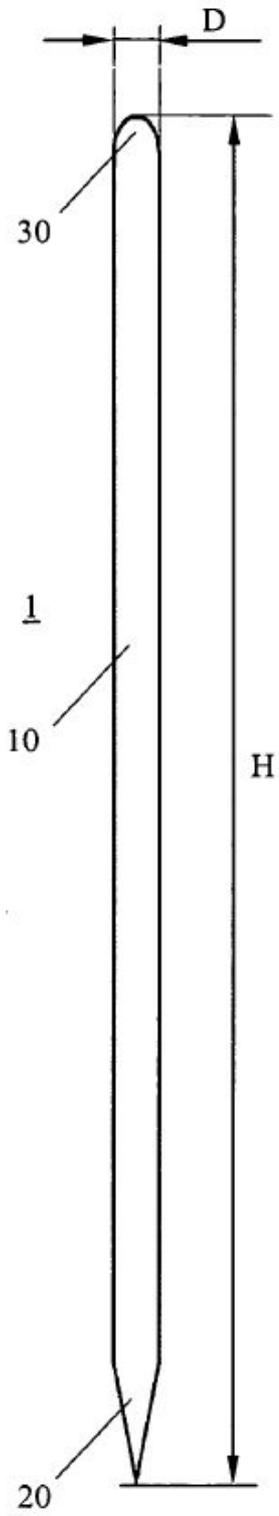


Fig. 2

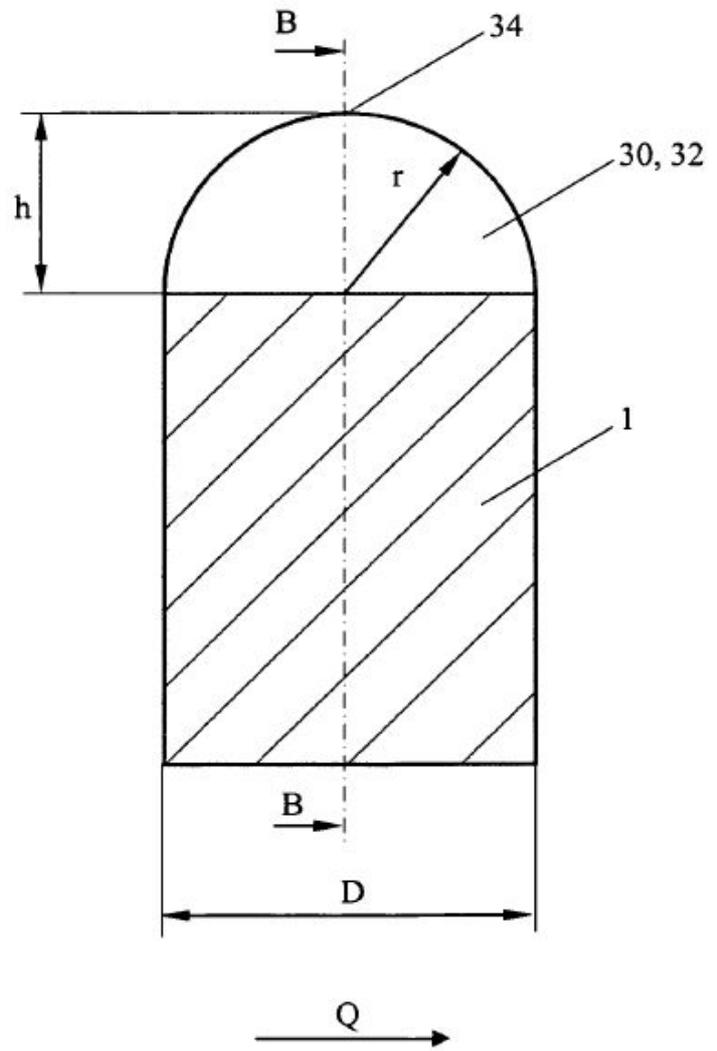


Fig. 3

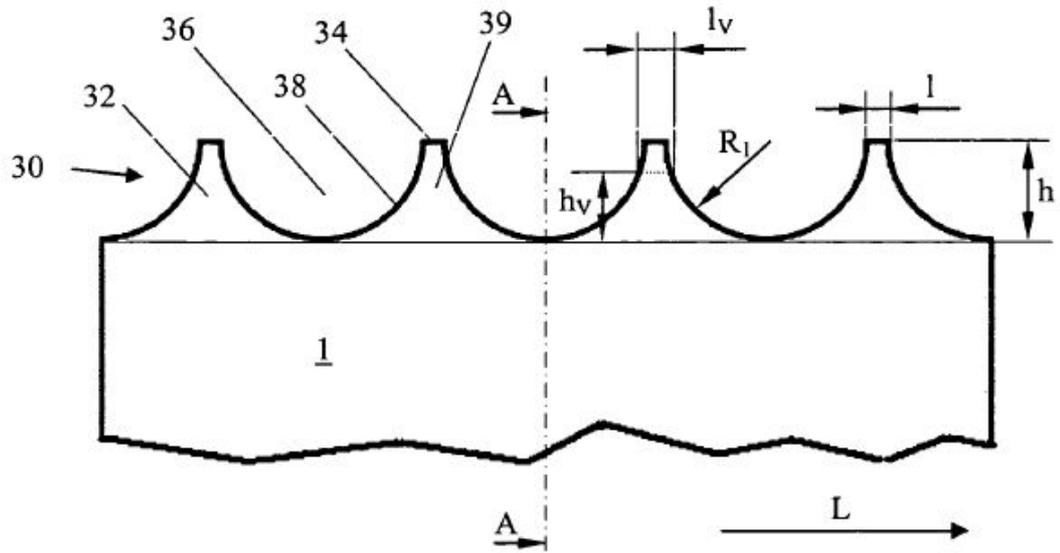


Fig. 4

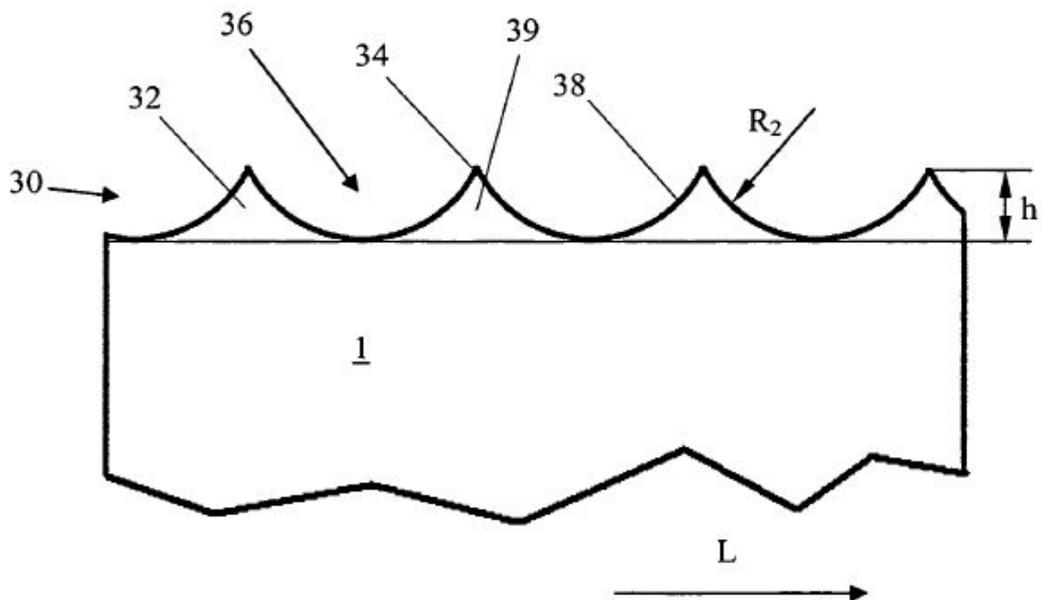


Fig. 5

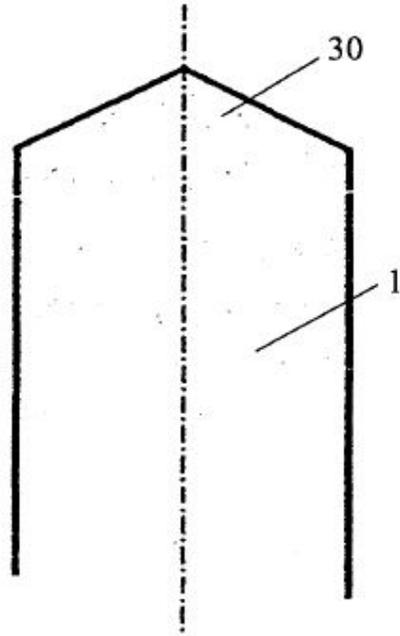


Fig. 6

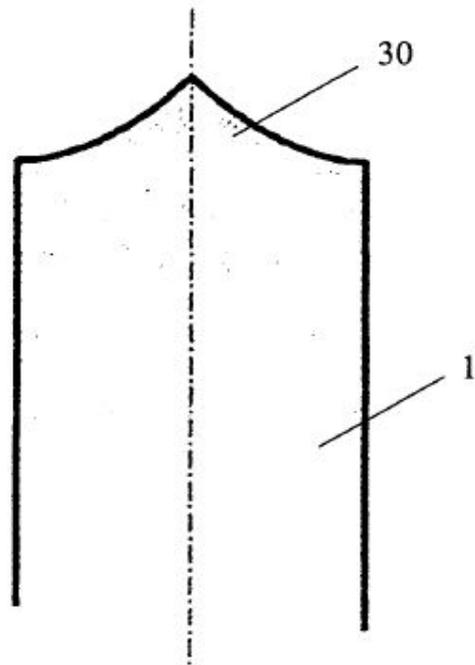


Fig. 7

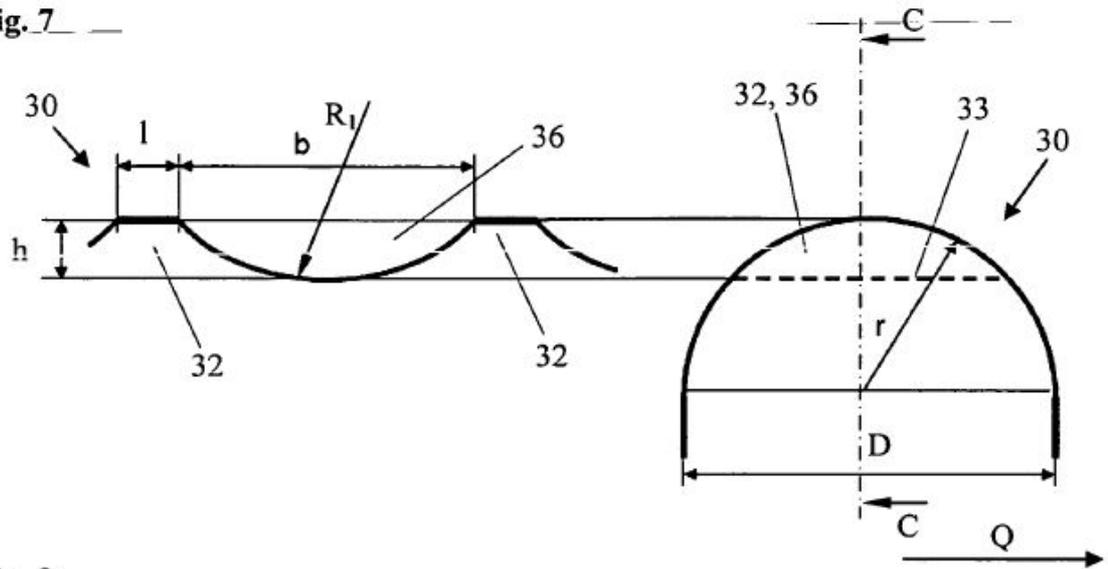


Fig. 8

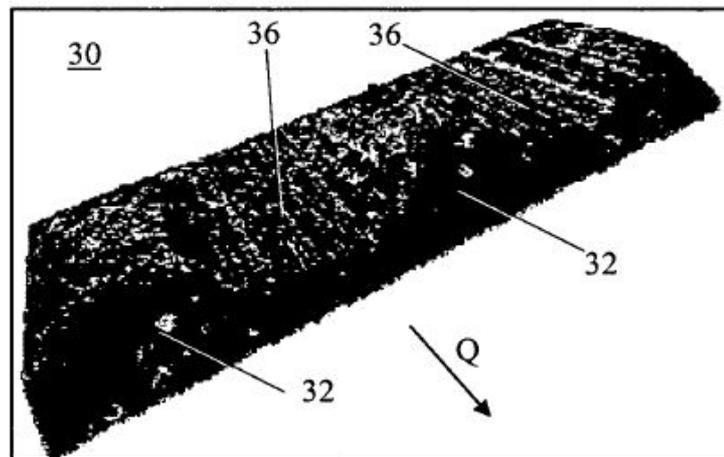


Fig. 9

