



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 361 140**

51 Int. Cl.:

**B21D 28/02** (2006.01)

**B21D 28/16** (2006.01)

**B21K 1/30** (2006.01)

**B21D 53/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09000652 .9**

96 Fecha de presentación : **19.01.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2208552**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.07.2010**

54

Título: **Procedimiento y dispositivo para el corte de precisión de piezas de trabajo.**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**14.06.2011**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**14.06.2011**

73

Titular/es: **FINOVA FEINSCHNEIDTECHNIK GmbH**  
**Am Weidenbroich 24**  
**42897 Remscheid, DE**

72

Inventor/es: **Zimmermann, Martin;**  
**Watermann, Martin y**  
**Trump, Konrad**

74

Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 361 140 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

Procedimiento y dispositivo para el corte de precisión de piezas de trabajo

5 La invención en primer lugar se refiere a un procedimiento para el corte de precisión de piezas de trabajo tales como ruedas dentadas o similares, en el que el material, preferentemente chapa, está sujeto al menos entre una placa de presión y una placa de corte, y un punzón cortador está guiado de manera forzada mediante un dispositivo para el guiado, y la pieza de trabajo se recorta mediante un contorno de corte y superficies de corte del punzón cortador y un contrasoporte de acción contraria, guiado en la placa de corte.

10 Un procedimiento de este tipo, según el estado de la técnica, se conoce en general por el documento DEOS3324680. Al contrario del punzonado se trata de un procedimiento en el que el material - generalmente una tira de chapa - se sujeta firmemente antes y durante el procedimiento de corte y se guía con tolerancias estrechas. Así, antes del procedimiento de corte, la tira de chapa se engancha entre la placa de corte y la placa de presión. Una sujeción adicional de la tira de chapa se realiza entre el contrasoporte y el punzón cortador, estando inicialmente equilibradas las fuerzas correspondientes. Al aumentar la fuerza del punzón se inicia el procedimiento de corte, de modo que el punzón cortador desplaza el contrasoporte. Finalmente la pieza de trabajo recortada es expulsada de la placa de corte por el contrasoporte y la tira de chapa se empuja hacia delante para el siguiente procedimiento de corte.

15 Un procedimiento de este tipo presenta de manera ventajosa una hendidura de corte notablemente reducida en comparación con el punzonado, por lo que se consigue una mayor precisión dimensional de las superficies de corte.

20 Sin embargo, de manera desventajosa, con este procedimiento generalmente ventajoso únicamente pueden cortarse a precisión piezas de trabajo, cuyas superficies de corte estén situadas perpendicularmente con respecto al plano de chapa; por consiguiente, pueden realizarse dentados rectos, pero no los dentados oblicuos más significativos en el ámbito del dentado de engranaje.

25 Por lo tanto, la invención tiene el objetivo de proporcionar un procedimiento novedoso para el corte de precisión de piezas de trabajo como ruedas dentadas o similares, que presente un mayor campo de aplicación.

El objetivo se consigue según las características de la reivindicación 1, según las que durante el procedimiento de corte al menos el punzón de corte realiza un movimiento relativo vertical y al mismo tiempo un movimiento relativo rotativo con respecto a la placa de corte.

30 El procedimiento según la invención para el corte de precisión tiene la ventaja fundamental de que el campo de aplicación del corte de precisión se amplía también a las piezas de trabajo, cuyas superficies de corte no se extienden perpendicularmente con respecto al plano de la chapa, por lo que, por ejemplo, es posible fabricar los dentados oblicuos que adquieren cada vez más importancia. Dado que, en el pasado, era posible sólo la fabricación con arranque de virutas de dentados oblicuos que requería mucho tiempo, el procedimiento según la invención no sólo permite una considerable ampliación del campo de aplicación del corte de presión, sino también una fabricación notablemente más económica de dentados oblicuos.

35 Para recortar un dentado oblicuo a partir de una tira de chapa, según la invención es necesario que el movimiento de corte no sea guiado por la chapa perpendicularmente, sino oblicuamente. En caso de un engranaje recto, esto significa la sobreposición del movimiento de corte perpendicular con una rotación de los elementos de corte unos respecto a otros. Esta rotación puede producirse generalmente de dos maneras, a saber, o bien mediante un giro de la placa de corte y de guía estando en una posición no giratoria del punzón y del contrasoporte, o bien, mediante un giro del punzón y del contrasoporte estando en una posición no giratoria la placa de corte y la placa de guía, porque para producir el dentado oblicuo únicamente es significativo el movimiento relativo entre la placa de corte y el punzón. Aunque según la invención, se considera preferible el movimiento de rotación por el punzón de corte y el contrasoporte, el procedimiento según la invención abarca también la otra posibilidad descrita anteriormente.

45 Por el estado heterogéneo de la técnica, as saber, la patente italiana 1137113 del inventor Luigi Belcredi ya se conoce un procedimiento en el que se corta a precisión una rueda helicoidal, pero este procedimiento presenta diferencias fundamentales.

50 Al contrario del procedimiento según la invención, las ruedas dentadas con dentado oblicuo no pueden cortarse directamente a partir de una tira de chapa, sino que previamente tienen que elaborarse piezas de chapa en bruto (pletinas), cuyos diámetros exteriores presenten el diámetro circular de cabeza posterior de la rueda helicoidal. Mediante una espiga rectangular dispuesta en el punzón cortador, la pletina que presenta un orificio correspondiente se fija de forma no giratoria al lado inferior del punzón cortador. Después de enganchar la pletina entre el punzón cortador y el rascador se inicia el procedimiento de corte. Durante ello, el punzón cortador con la pletina dispuesta debajo de él se presiona hacia abajo. Con la ayuda de un dentado oblicuo realizado en el punzón

cortador y el rascador, así como en la guía y la matriz, el punzón cortador, incluida la pletina, se hacen rotar forzosamente. De esta forma, se recortan los entredientes a partir de las pletinas durante la rotación.

5 En una forma de realización ventajosa del procedimiento según la invención, durante el procedimiento de corte, también el contrasoprote realiza un movimiento relativo vertical y, al mismo tiempo, un movimiento relativo rotativo con respecto a la placa de corte.

Por esta rotación coincidente del punzón cortador y del contrasoprote mejora la precisión geométrica de la pieza de trabajo con dentado oblicuo.

10 En una forma de realización especialmente preferible del procedimiento según la invención, el punzón cortador y el contrasoprote presentan antes del corte de precisión una posición mutua, en la que la prolongación de las superficies de corte correspondientes se encuentran unas encima de otras y el punzón cortador y el contrasoprote se mueven de forma sincrónica en cuanto a su rotación durante el corte de precisión.

15 Mediante esta acción conjunta del punzón cortador y del contrasoprote mejora adicionalmente la calidad de las superficies de corte elaboradas, especialmente en la zona de la pieza de trabajo cercana al contrasoprote, ya que el contrasoprote presenta una función de apoyo mejorada con respecto a la pieza de trabajo durante el procedimiento de corte.

20 Además, según la invención 4, la invención se refiere a un dispositivo para el corte de precisión de piezas de trabajo tales como ruedas dentadas o similares, compuesto sustancialmente por un punzón cortador provisto de un contorno de corte y de superficies de corte y provisto de un dispositivo para el guiado forzado, de una placa de presión y de una placa de corte en la que está guiado un contrasoprote, estando sujeta de forma inmovible una chapa entre la placa de presión y la placa de corte.

Partiendo del estado antes descrito de la técnica, el objetivo de la invención consiste en proporcionar un dispositivo que presente un campo de aplicación ampliado para la fabricación de piezas de trabajo mediante la técnica de corte de precisión.

25 La solución del objetivo resulta de las características de la reivindicación 4, según la que al menos el punzón cortador y la placa de corte están dispuestos de forma giratoria uno respecto a la otra, estando provisto el punzón cortador de superficies de corte dispuestas en un ángulo con respecto al sentido de movimiento vertical del punzón cortador.

30 La ventaja esencial según la invención del dispositivo novedoso para el corte de precisión consiste en que permite elaborar también superficies de corte no dispuestas perpendicularmente con respecto al plano de la chapa. De esta forma, ahora existe la posibilidad de ampliar el campo de aplicación del corte de precisión, por ejemplo, a los dentados oblicuos que son cada vez más importantes.

35 Conforme al dispositivo, resulta ventajoso que, como es el caso en otra forma de realización, también el contrasoprote y la placa de corte estén dispuestos de forma giratoria uno respecto a la otra y que presenten un contorno de corte y superficies de corte configurados de forma análoga al punzón cortador. Mediante esta configuración de la herramienta de corte de precisión aumenta notablemente la precisión geométrica de las piezas de trabajo.

En una forma de realización especialmente preferible, el punzón cortador y el contrasoprote están alojados de forma giratoria y la placa de presión y la placa de corte están alojadas de forma no giratoria, pero de forma móvil verticalmente.

40 Un dispositivo adicional para la sincronización del punzón cortador y del contrasoprote en cuanto a sus líneas de corte y a la velocidad de rotación presenta una forma de realización especialmente ventajosa de la invención. De esta manera se mejora la acción conjunta del punzón cortador y del contrasoprote durante el procedimiento de corte, de modo que es más alta la calidad de las superficies de corte elaboradas, especialmente en la zona de la pieza de trabajo cercana al contrasoprote, ya que el contrasoprote presenta una función de soporte mejorada de la pieza de trabajo durante el procedimiento de corte.

45 Finalmente, en otra forma de realización, el punzón cortador presenta un pie de punzón alojado de forma giratoria en una cámara de presión llena de líquido hidráulico. De esta forma, en la zona de almacenamiento del punzón se consigue de manera ventajosa que las superficies estén separadas entre sí, incluso en caso de elevadas cargas. Gracias al grosor generoso del colchón de aceite de varios milímetros, el pie de punzón rota en cualquier momento exclusivamente sobre el colchón de aceite.

Más ventajas de la invención resultan de las siguientes reivindicaciones subordinadas, así como de la descripción de un ejemplo de realización.

Muestran:

La figura 1, una representación esquemática del corte de precisión según el estado de la técnica,

la figura 2, una reproducción de una rueda helicoidal,

la figura 3, una representación esquemática del corte de precisión con rotación sobrepuesta,

5 la figura 4, una representación de un alojamiento del punzón cortador según la figura 4.

En las figuras 1 y 2 está representado, en primer lugar, de forma esquemática el corte de precisión según el estado de la técnica.

La figura 1 muestra que, a diferencia del troquelado, en el corte de precisión existen, además de un punzón cortador A y de una placa de corte B, un contrasoporte C y una placa guía D, estando integrada en la placa guía D un diente anular E que permite una sujeción completa de la tira de chapa G en la zona de la línea de corte. Mediante la sujeción completa de la tira de chapa G, en la zona de cizallamiento existe un cizallamiento suficiente durante el procedimiento de corte, por lo que se pueden producir superficies de corte completamente lisas sin zonas de rotura. Esto se consigue, entre otras cosas, mediante una hendidura de corte notablemente reducida.

Además, en la figura 1 se puede ver que el punzón cortador A se somete a la fuerza de punzón  $F_P$ , que la tira de chapa G se somete a la fuerza de diente anular  $F_D$ , que el contrasoporte C se somete a la fuerza de contrasoporte  $F_C$  y que la placa de corte B se somete a la fuerza de empujador  $F_{\text{empujador}}$ .

La representación esquemática según la figura 1 muestra que en el corte de precisión según el estado de la técnica, el punzón cortador A ejerce un movimiento de corte puramente vertical que se extiende en ángulo recto con respecto a la tira de chapa G, de forma que las superficies de corte elaboradas quedan dispuestas en ángulo recto con respecto al plano de la tira de chapa.

En la figura 2 está representada una rueda helicoidal S que en la actualidad presenta un gran campo de aplicación en sus diferentes variantes, pero que según el estado de la técnica no se puede fabricar con un dispositivo según la figura 1.

En las figuras 3 y 4 está representado un dispositivo para el corte de precisión con rotación superpuesta, designado en su conjunto por la cifra de referencia 10.

Un dispositivo de este tipo 10 está constituido, por una parte, por un punzón cortador 11 rotatorio, dispuesto en una placa guía 12 no giratoria. El punzón cortador 11 presenta un dentado oblicuo exterior 13<sub>a</sub> y está guiado por un dentado oblicuo interior 13<sub>b</sub> concordante de la placa guía 12.

Además, el dispositivo 10 presenta un contrasoporte 14 con dentado oblicuo 16<sub>a</sub>, dispuesto igualmente de forma rotatoria dentro de una placa de corte 15 no giratoria y guiado igualmente mediante un dentado oblicuo 16<sub>b</sub> de la placa de corte 15. Los dentados oblicuos 13<sub>a</sub> y 16<sub>a</sub> antes citados del punzón cortador 11 y del contrasoporte 14 están provistos de superficies de corte dispuestas en un ángulo con respecto a la vertical. Entre el punzón cortador 11 y la placa guía 12, por una parte, y el contrasoporte 14 o su placa de corte 15, por otra parte, está dispuesta una tira de chapa 17 que adicionalmente está sujeta completamente por un diente anular no representado entre la placa de corte 15 y la placa guía 12.

Antes de comenzar el procedimiento de corte es imprescindible que el punzón cortador 11 y el contrasoporte 14 adopten con sus respectivos dentados oblicuos 13 y 16 tal posición uno respecto a otro que las respectivas superficies de corte de los dentados oblicuos 13 y 16 presenten líneas de corte s concordantes. Para este fin, el dispositivo 10 también está provisto, de manera no representada, de un dispositivo para el posicionamiento exacto del dentado oblicuo 16 del contrasoporte 14 con respecto al dentado oblicuo 13 del punzón 11.

En la figura 4 está representado adicionalmente el alojamiento del punzón cortador 11.

Se puede ver esquemáticamente el dispositivo representado en la figura 3, constituido por el punzón cortador 11, la placa guía 12, los dentados oblicuos 13/16, el contrasoporte 14 y la placa de corte 15.

Adicionalmente están representados un contrasoporte con forma interior y un punzón con forma interior 18 y 19 que sin embargo carecen de importancia en lo sucesivo.

Un llamado juego superior 20 esta provisto de una cámara de presión 21 en la que está guiado de forma verticalmente móvil un pie de punzón 22 unido con el punzón cortador 11. La cámara de presión 21 está llena de un líquido hidráulico, preferentemente aceite, y está cerrada de manera no representada por una válvula de retención. Con la ayuda de esta disposición es posible un alojamiento del punzón cortador 11 durante el procedimiento de

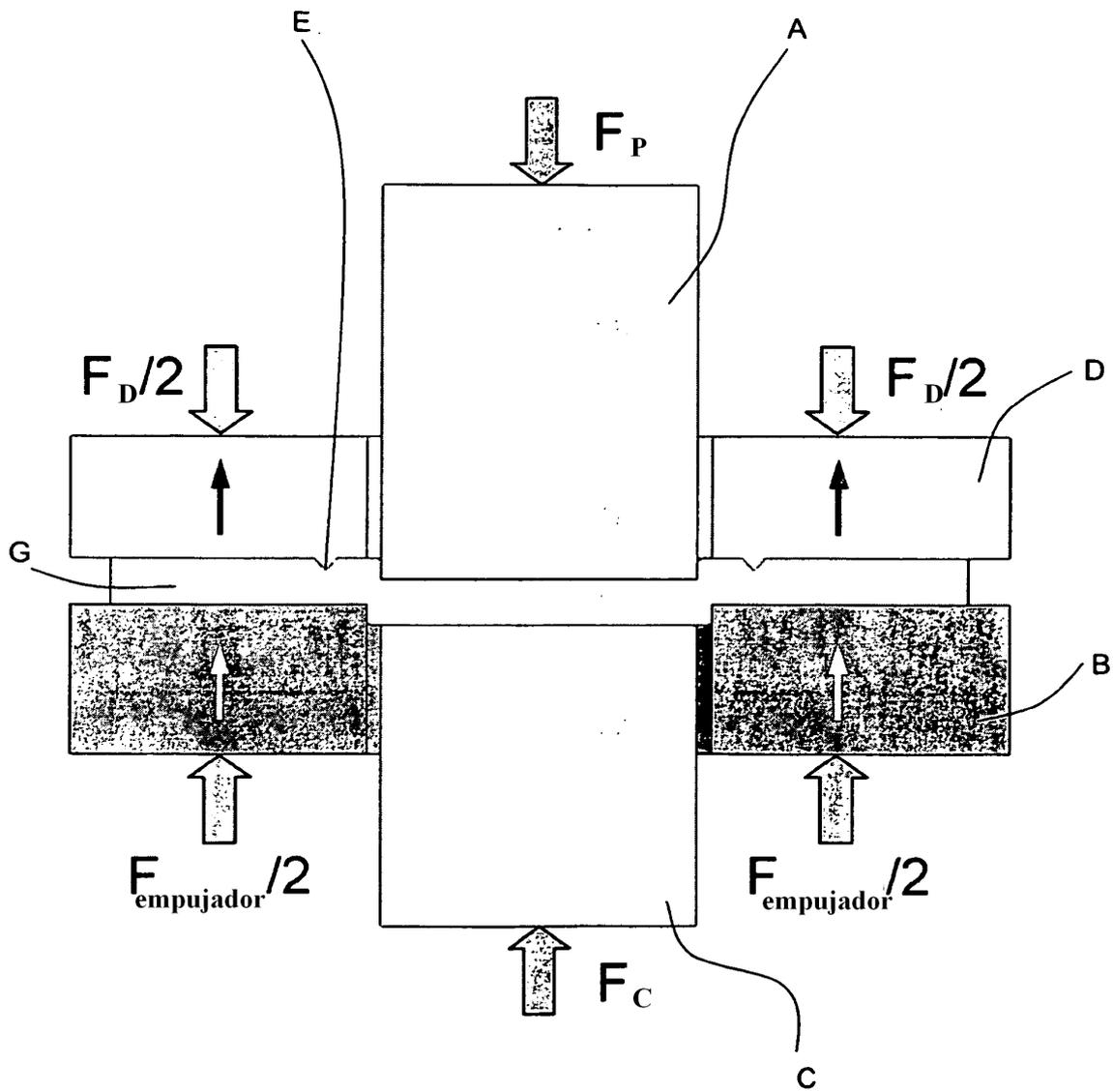
corte con la ayuda de un colchón de aceite 23.

5 El colchón de aceite 23 como variante del llamado principio hidrostático asegura la separación de las superficies del pie de punzón 22 y del juego superior 20 precisamente cuando las solicitaciones son elevadas. El gasto de alimentación del dispositivo es muy bajo, porque el aceite para corte de precisión empleado como medio hidráulico está disponible ya en un depósito de reserva pretensado correspondientemente en la prensa. Mediante el alojamiento del pie de punzón 22 sobre un colchón de aceite 23 se realiza de manera fiable la separación requerida de las superficies del pie de punzón 22 y el juego superior 20. Gracias al grosor generoso del colchón de aceite 23 de varios milímetros, el pie de punzón 22 rota en cualquier momento exclusivamente sobre el colchón de aceite 23. El reflujo de aceite por el conducto de alimentación se evita mediante una válvula de retención no representada, cuyo efecto se incrementa automáticamente a medida que aumenta la presión en el colchón de aceite 23.

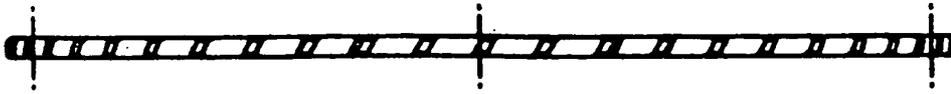
10

## REIVINDICACIONES

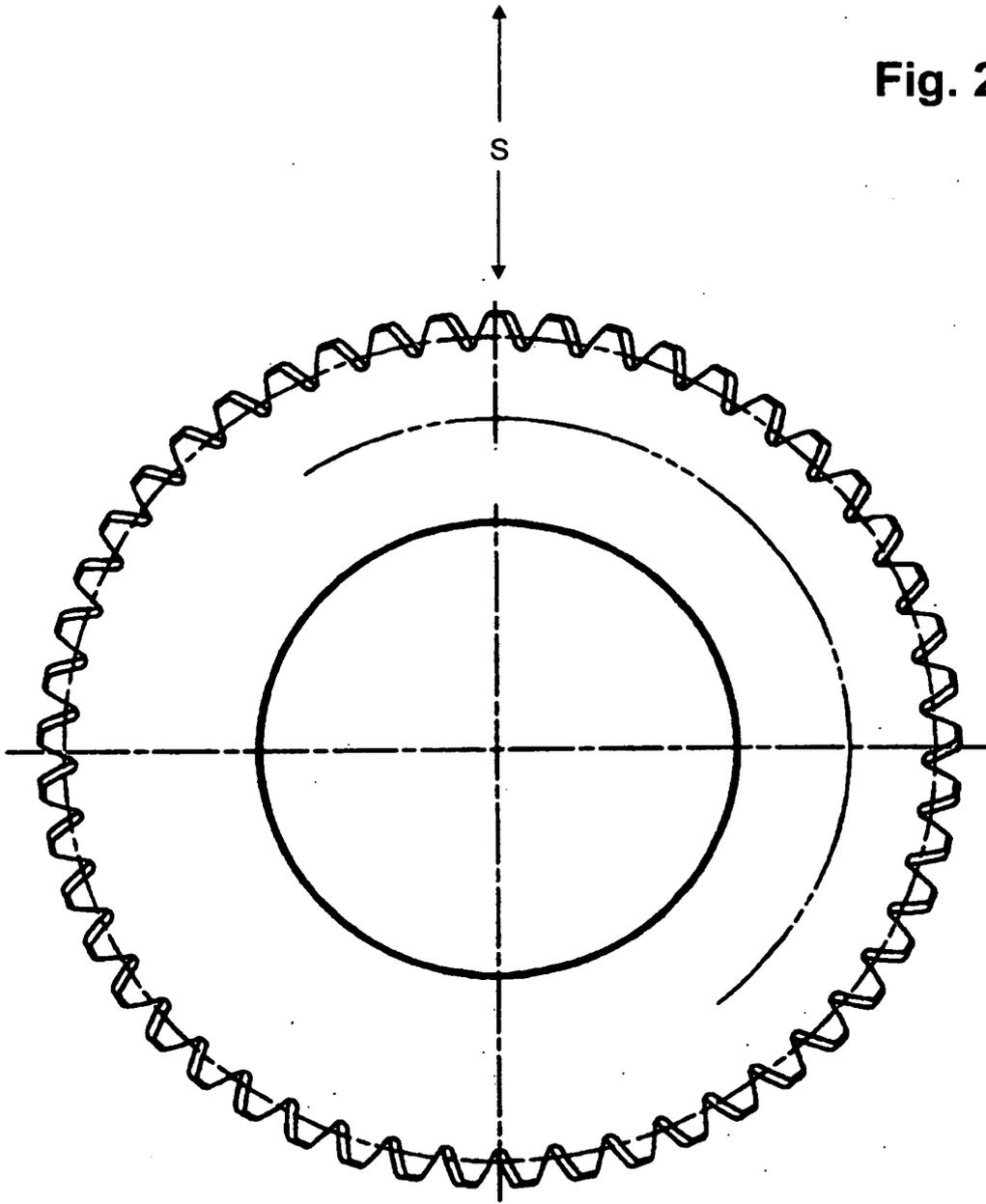
- 5 1.- Procedimiento para el corte de precisión de piezas de trabajo tales como ruedas dentadas o similares, en el que el material, preferentemente chapa, está sujeto al menos entre una placa de presión y una placa de corte (15), y un punzón cortador (11) está guiado de manera forzada mediante un dispositivo para el guiado, y la pieza de trabajo se recorta mediante un contorno de corte y superficies de corte del punzón cortador (11) y un contrasoporte (14) de acción contraria, guiado en la placa de corte (15), **caracterizado porque** durante el procedimiento de corte al menos el punzón de corte (11) realiza un movimiento relativo vertical y al mismo tiempo un movimiento relativo rotativo con respecto a la placa de corte (15).
- 10 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** durante el procedimiento de corte, también el contrasoporte (14) realiza un movimiento relativo vertical y, al mismo tiempo, un movimiento relativo rotatorio con respecto a la placa de corte (15).
- 15 3.- Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** el punzón cortador (11) y el contrasoporte (14) presentan antes del corte de precisión una posición uno respecto a otro, en la que las prolongaciones de las respectivas superficies de corte están dispuestas una encima de otra y porque el punzón cortador (11) y el contrasoporte (14) se mueven de forma sincrónica en cuanto a su rotación durante el corte de precisión.
- 20 4.- Dispositivo (10) para el corte de precisión de piezas de trabajo tales como ruedas dentadas o similares, compuesto sustancialmente por un punzón cortador (11) provisto de un contorno de corte y de superficies de corte y provisto de un dispositivo para el guiado forzado, de una placa de presión y de una placa de corte (15) en la que está guiado un contrasoporte (14), estando sujeta de forma inmóvil una chapa entre la placa de presión y la placa de corte (15), **caracterizado porque** al menos el punzón cortador (11) y la placa de corte (15) están dispuestos de forma giratoria uno respecto a otra, y porque el punzón cortador (11) está provisto de superficies de corte dispuestas en un ángulo con respecto al sentido de movimiento vertical del punzón cortador (11).
- 25 5.- Dispositivo según la reivindicación 4, **caracterizado porque** también el contrasoporte (14) y la placa de corte (15) están dispuestos de forma giratoria uno respecto a otra, presentando un contorno de corte y superficies de corte configurados de forma análoga al punzón cortador (11).
- 30 6.- Dispositivo según la reivindicación 4 ó 5, **caracterizado porque** el punzón cortador (11) y el contrasoporte (14) están alojados de forma giratoria y porque la placa de presión (12) y la placa de corte (15) están alojadas de forma no giratoria, pero de forma móvil verticalmente.
- 35 7.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado por** un dispositivo para la sincronización del punzón cortador (11) y del contrasoporte (14) en cuanto a sus líneas de corte y a la velocidad de rotación durante el corte de precisión.
- 8.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 4 a 7, **caracterizado porque** el punzón cortador (11) presenta un pie de punzón (22) alojado de forma giratoria en una cámara de presión (21) llena de un líquido hidráulico.
- 9.- Dispositivo según la reivindicación 8, **caracterizado porque** la cámara de presión (21) está cerrada por una válvula de retención.
- 10.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 4 ó 9, **caracterizado porque** el contorno de corte o las superficies de corte del punzón cortador (11) o del contrasoporte (14) están configurados como dentado oblicuo (13a, 16a).



**Fig. 1**



**Fig. 2a**



**Fig. 2b**

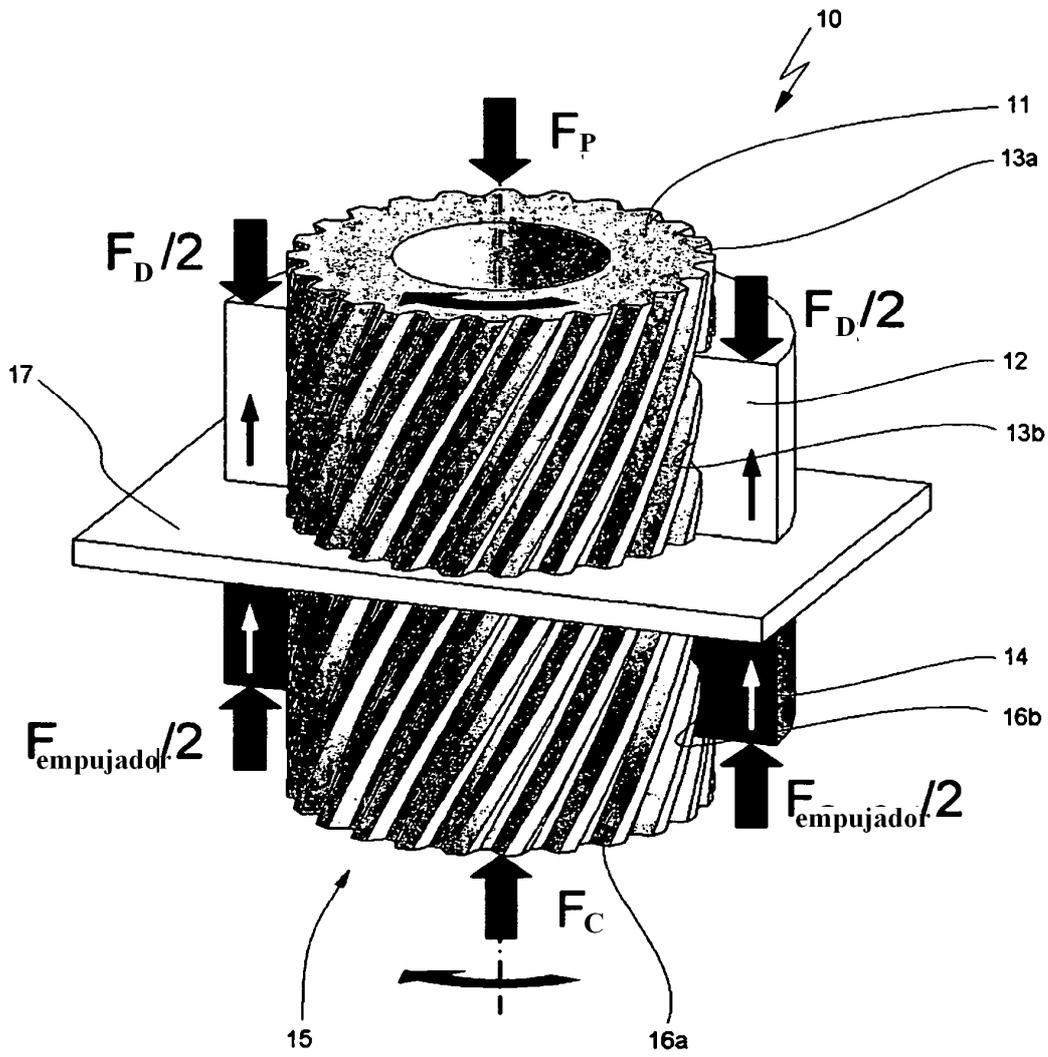
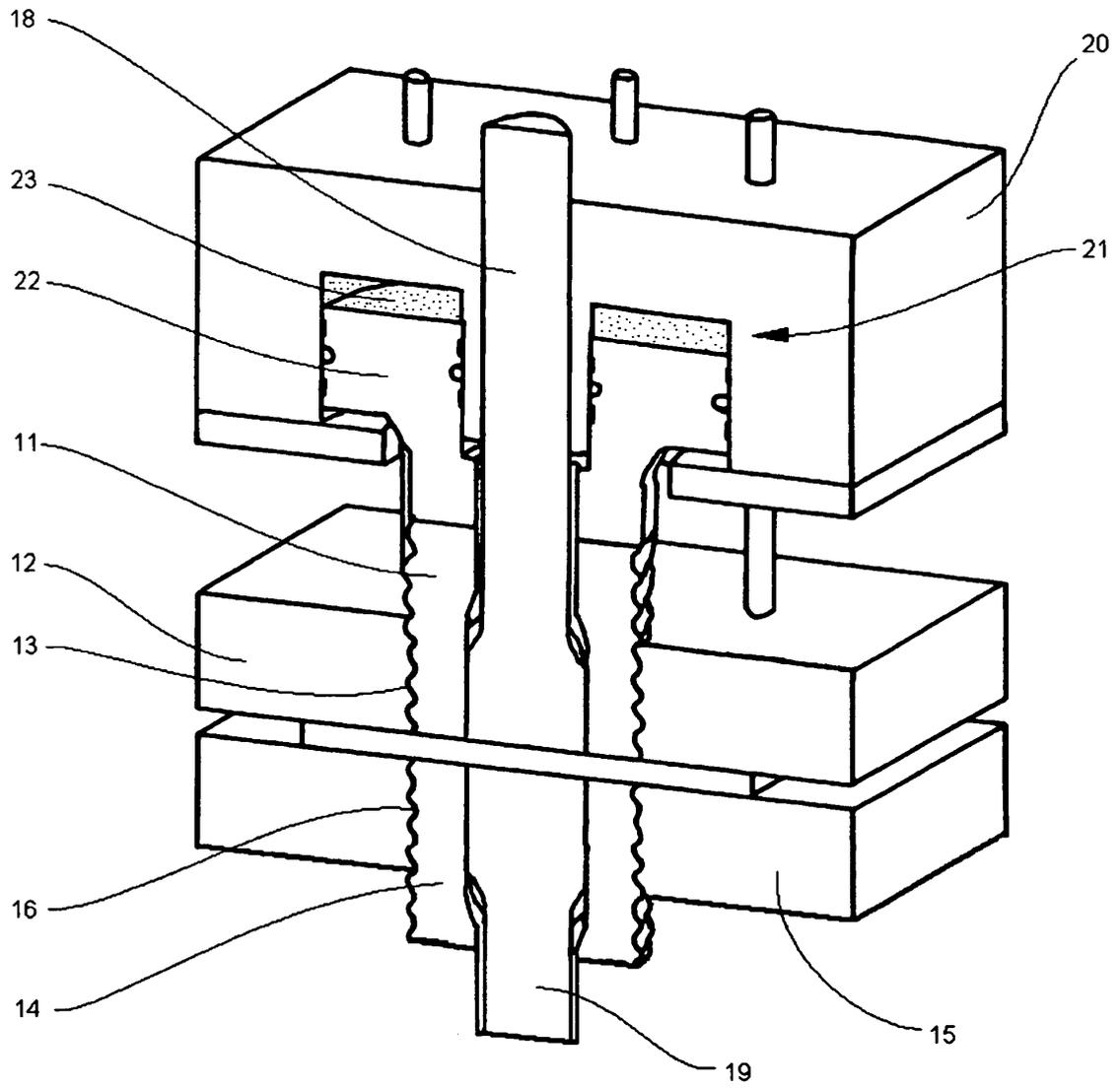


Fig. 3



**Fig. 4**