

431165



MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INTRODUCCION

Solicitante: MOTOROLA, INC.

Domicilio: O'Hare Plaza, 5725 East River Road,
CHICAGO, Illinois, Estados Unidos.

Enunciado: SOPORTE PARA SIERRA ANULAR.

Y



El invento se refiere a un conjunto de sierra anular del tipo utilizado para cortar finas tajadas apartir de materiales duros y quebradizos y en particular el invento se refiere a un conjunto en el cual la hoja de sierra anular está tensada hidráulicamente.

5

Para la fabricación de componentes electrónicos se utilizan ámpliamente materiales cristalinos tales como silicio y germanio. Estos cristales son necesariamente de tamaño muy reducido y por tanto se suele dividir o cortar un cristal de grandes dimensiones en hojas relativamente finas. Estas hojas, generalmente llamadas discos presentan un espesor del orden de 0,25 mm (0,01 pulgada).

10

En general, las máquinas cortadoras que utilizan hojas de sierra circular con una configuración anular y en las cuales el borde de corte está situado en la periferia interna de la hoja de sierra han demostrado ser un medio económico y eficaz para preparar estos discos. Este tipo de hoja de sierra permite una reducción sustancial del espesor de la hoja en comparación con las hojas de sierra del tipo de disco y, por tanto, disminuye la cantidad de material que se pierde durante la operación de corte. Además, las hojas de sierra anulares permiten cortar discos más finos en el cristal, sin que se rompan.

15

20

La hoja de sierra está montada en una placa de árbol que está conectada a un árbol giratorio. El cristal que ha de ser cortado está mantenido en un soporte o dispositivo de fijación adecuado situado delante de la hoja de sierra de tal manera que la parte del cristal que ha de ser cortada sobresalga en la abertura de la periferia interna de la hoja de sierra. Generalmente, el soporte se desplaza perpendicularmente

25

30



al eje de rotación del árbol, haciendo que la hoja de sierra corte la pieza.

5 Las hojas anulares, llamadas a menudo hojas de "diámetro interior" están hechas de cobre o acero inoxidable muy fino y están provistas en su borde interno de polvo de diamante. Estas hojas son relativamente finas, por ejemplo de un espesor de 0,127 mm aproximadamente (0,005 pulgada) y son poco rígidas durante la operación de corte. Para dar rigidez a una hoja anular de diámetro interior, es necesario
10 mantener tensa la hoja. El tensado de la hoja se obtiene aplicando una fuerza radial a la hoja en una zona separada de su borde interno o borde de corte. La aplicación de esta fuerza produce unas tensiones circunferenciales cerca del borde de corte del diámetro interior.

15 La aplicación de la fuerza radial necesaria para obtener el tensado adecuado de la hoja se había obtenido hasta la fecha en un tipo de montaje mediante aros de fijación, uno de los cuales estaba provisto de un surco concéntrico redondo mientras que el otro estaba provisto de un saliente redondo correspondiente. El saliente de un aro empuja la
20 zona de contacto plana de la porción periférica de la hoja de sierra en el surco del otro aro cuando los aros se sujetan conjuntamente. Esta deformación permanente de la porción periférica de la hoja de sierra da lugar a la creación de fuerzas circunferenciales. Sin embargo, la naturaleza
25 permanente de este tipo de deformación da lugar a la imposibilidad de cambiar o aumentar la tensión aplicada a la hoja después de repetidas operaciones de corte.

30 Otro tipo de conjunto de sierra del tipo de diámetro interior utiliza aros de fijación para mantener la



hoja en combinación con un aro de tensado. El aro de tensado se sujeta en uno de los aros de fijación después de fijar la hoja en su posición, y está caracterizado por un saliente circunferencial situado por dentro de los aros de fijación. Este saliente deforma la hoja cuando se aprietan los tornillos que sujetan el aro de tensado en el aro de fijación. Sin embargo, se ha comprobado que este tipo de montaje produce generalmente fuerzas no simétricas en la hoja y exige el desarme del conjunto respecto al plato del árbol para tensarlo nuevamente. Además, se ha encontrado que la deformación no soportada de la hoja da lugar a desperfectos en la misma en razón de los pedazos de material que se desprenden de la pieza trabajada durante el corte y que chocan con la hoja en la dirección de la deformación.

Además, la deformación permanente producida por los dispositivos de tensado mecánicos imposibilita el desarme y el recentrado de la hoja. Ya que la concéntrica de la hoja de sierra es necesaria para asegurar un corte uniforme del cristal. estos dispositivos de tensado dan lugar al desecho de una cantidad importante de hojas. Una característica común de los métodos actuales utilizados para asegurar el tensado necesario es su imposibilidad de hacer variar o controlar el grado de las fuerzas aplicadas durante el funcionamiento. La utilización de surcos y de salientes correspondientes o de otras superficies deformables de tipo similar ha demostrado que aseguran un tensado no uniforme alrededor de la periferia de la hoja. Además, el tensado mecánico de la hoja mediante la aplicación de un par uniforme a la pluralidad de tornillos dispuestos en su periferia es un proceso relativamente lento que exige un número de opera-



ciones repetidas sustancialmente importante.

5 El objeto del invento consiste en proporcionar un dispositivo para tensar uniformemente la hoja alrededor de su periferia y también para permitir el cambio rápido del grado de tensión durante un funcionamiento prolongado sin que sea necesario retirar el conjunto del plato montado en el árbol.

10 Por consiguiente, el invento proporciona un soporte para una sierra anular provista de un borde cortante en su diámetro interno que incluye: un primer elemento de soporte anular; un segundo elemento de soporte anular provisto en él de un vaciado circunferencial; unos medios para sujetar la sierra anular entre dichos primero y segundo elementos de soporte, estando dichos medios de fijación en contacto con una porción periférica externa de dichos elementos de soporte, y por lo menos una ranura formada en dicho primer elemento de soporte, extendiéndose dicha ranura hacia el interior hasta el costado de la sierra y comunicando con él, conteniendo dicha ranura un fluido, dando lugar la aplicación de una presión a dicho fluido a una deformación de una porción circunferencial adyacente de la hoja en el vaciado formado en dicho segundo elemento de soporte con lo cual la hoja está sometida a un tensado.

25 El invento permite que una sierra del tipo de diámetro interno sea tensada nuevamente durante su utilización prolongada y por tanto alarga la duración de vida útil de la hoja.

30 La aplicación de una presión al fluido contenido en la ranura hace que la presión sea transmitida por el fluido y cree unas presiones desiguales en ambos lados de la hoja



de sierra. Debido a estas presiones desiguales, la parte adyacente de la hoja de sierra está obligada a cambiar su perfil y penetraren el vaciado formado en el segundo elemento de soporte. La deformación de la hoja permite que el fluido circule circunferencialmente y da lugar a una deformación circunferencial de la hoja en la ranura. Ya que la porción periférica externa de la hoja está sujeta firmemente, el combado de la hoja en el vaciado crea las fuerzas diferenciales necesarias para su tensado.

10 Ya que las fuerzas son producidas mediante aplicación de una presión al fluido y ya que esta presión es sustancialmente uniforme alrededor de todo el vaciado, las fuerzas son correspondientemente uniformes alrededor de la periferia de la hoja de sierra. Para aumentar la sensibilidad de la hoja a las variaciones de presión aplicadas al fluido, es posible formar una pluralidad de ranuras en el segundo elemento de soporte. Preferentemente, estas ranuras están separadas alrededor de la circunferencia del elemento para reducir al mínimo la contrapresión en el vaciado. La presión en la ranura del primer elemento puede ser cambiada situando un dispositivo de válvula en la extremidad externa de la ranura. Además, unos medios de estanqueidad tales como unos anillos tóricos pueden situarse en un elemento de soporte en cada lado del vaciado para asegurar que el fluido se mantendrá en el volumen formado por la hoja combada.

25 La magnitud de las fuerzas circunferenciales aplicadas a la hoja viene determinada parcialmente por la distancia a la cual la hoja penetra en el vaciado del segundo elemento. Por tanto, si la hoja necesita ser tensada nuevamente después de un periodo de tiempo particular de utilización,

30



la aplicación de una presión suplementaria al fluido dará lugar a un retensado de la hoja la cual recobrará su estado de funcionamiento adecuado. Ya que la hoja está sujeta entre los primero y segundo elementos antes de la aplicación de la presión al fluido, la concéntrica de la hoja puede ser verificada y ajustada si se desea sin que sea necesario utilizar una nueva hoja. Además, la utilización de un fluido para aplicar la presión no solamente asegura la uniformidad de las fuerzas circunferenciales en toda la periferia de la hoja, sino que elimina cualquier fuerza de torsión debida a una rotación relativa entre la hoja y el dispositivo de tensado utilizado en la técnica anterior.

En los dibujos:

La figura 1 es una vista en planta de un modo de realización del invento;

La figura 2 es una vista lateral en sección del modo de realización de la figura 1; y

La figura 3 es una vista en sección tomada a lo largo de las líneas A-A de la figura 1.

Haciendo ahora referencia a la figura 1, se ve que representa un conjunto de sierra con tensado hidráulico que incluye una hoja de sierra anular 11 hecha de metal fino tal como acero inoxidable cuyo borde periférico interno 12 está dotado de un material abrasivo. Este material abrasivo, típicamente constituido por diamante, se representa en líneas de puntos en la figura 1.

La hoja de sierra 11 está dispuesta entre los primero y segundo aros de fijación 14 y 15. Los aros están sujetos conjuntamente por unos tornillos de fijación 16 dispuestos en posiciones espaciadas alrededor de la porción perifé-



rica externa del aro 14. Además, unas espigas de posicionamiento 17 y 18 están igualmente dispuestas en la porción periférica externa de los aros. Estas espigas se utilizan para posicionar inicialmente los aros y poner en correspondencia los agujeros de la hoja antes de introducir los tornillos de fijación 16. La ranura 20 se representa situada en la porción periférica interna del aro 14, extendiéndose hacia el interior de la misma. La ranura está provista de un elemento de tapa roscada 21. Una segunda ranura 22 más pequeña y que se extiende hacia el interior está representada separada diametralmente de la ranura 20 en el aro 14 y está provista de una cubierta roscada 24. Los detalles de construcción del conjunto se representan más claramente en la figura 2 en la cual la hoja 11 está sujeta entre los aros 14 y 15 por los tornillos 16. Todo el conjunto está mantenido en el plato de árbol 26 por los tornillos 25. El plato de árbol, a su vez, está montado en un árbol de arrastre 28 conectado a un motor de accionamiento adecuado (no representado). Se observará que el aro de fijación 14 está provisto de un vaciado circunferencial 30 separado interiormente respecto a los tornillos de fijación 16. Además, el aro 15 está provisto de un vaciado 31. Los vaciados que tienen un tamaño desigual en este modo de realización que se ilustra, están situados en los lados opuestos de la hoja de sierra 11. Aunque ambos aros de fijación contienen vaciados en el modo de realización descrito, es posible eliminar el vaciado 30 del aro 14, si se desea, y la deformación de la hoja puede ser utilizada sin este vaciado.

Es necesario que los vaciados estén situados sustancialmente el uno frente al otro en cada lado de la hoja



de sierra cuando los aros están en la posición de fijación. En la práctica, el vaciado 30 del aro 14 presenta preferentemente una superficie inferior a la del vaciado 31 y está dispuesto céntricamente con respecto a éste. Además, los asientos o vaciados circunferenciales 32 y 33 están formados en la superficie interna del aro 14 y están dispuestos en lados diferentes del vaciado 30. Unos primero y segundo anillos tóricos 34 y 35 están dispuestos, según se representa, en los asientos correspondientes 32 y 33. Es necesario que el diámetro de los aros tóricos sea superior a la profundidad de sus asientos para asegurar un cierre hermético cuando los aros 14 y 15 están en la posición de fijación.

Como se ha mencionado más arriba, el vaciado 30 formado en el aro 14 está conectado por la ranura 20 con la superficie externa del aro. El vaciado y la ranura están llenos de un fluido tal como grasa. La ranura 22 permite la salida del aire durante el llenado del vaciado. La presencia de los anillos tóricos 34 y 35 asegura que la grasa se mantendrá por lo menos en el interior del volumen limitado por la hoja 11 y el aro 14. La aplicación de una presión a la grasa a través de la ranura 20 da lugar a la formación de una presión desigual en las superficies opuestas de la hoja de sierra 11. Ya que la porción periférica externa de la hoja de sierra está sujeta, esta desigualdad de presión da lugar a la formación de fuerzas circunferenciales en la hoja de sierra. Por consiguiente, la hoja está sometida a una tensión y su rigidez aumenta. La magnitud de la fuerza circunferencial es función de la deformación de la hoja de sierra o, en otros términos, el grado de penetración de la hoja 11 en el vaciado 31 determina el grado



de rigidez de la hoja durante el funcionamiento. Ya que el primer vaciado 30 es sustancialmente más pequeño que el vaciado 31, la fuerza aplicada a la hoja es sustancialmente progresiva y no da lugar a una deformación brusca. Por tanto esta deformación es sustancialmente elástica en lugar de ser permanente. Además, el grado de deformación puede ser alterado haciendo variar la presión aplicada a la grasa contenida en la ranura 20.

En el modo de realización representado, la presión aplicada a la grasa se mantiene durante el funcionamiento situando una válvula del tipo de bola en la extremidad de la ranura 20. Como se ve en la figura 3, la ranura 20 contiene el elemento de bola 35 presionado contra el asiento cónico 38 por un dispositivo de orientación 39. Cuando se retira la tapa roscada 21 es posible introducir grasa bajo presión en la porción estrecha de la ranura 20 y por tanto aplicar a presión la bola 36 en contra de la fuerza del dispositivo de orientación 39. Esto aumenta la presión aplicada a la parte de la hoja de sierra próxima al vaciado 30. Cuando se retira la fuente de presión de la ranura 20, la bola 36 se sitúa sobre su asiento y mantiene la presión en el interior del vaciado 30. El fluido o la grasa transmite uniformemente la presión al vaciado periférico 30. Por tanto, las fuerzas aplicadas a la superficie de la hoja 11 son esencialmente uniformes en toda su circunferencia. Por lo tanto, las fuerzas circunferenciales son uniformes.

El cierre hermético proporcionado por los anillos tóricos 34 y 35 asegura que la presión no disminuirá en razón de un escape de la grasa fuera del volumen limitado por la hoja deformada. Ya que la hoja de sierra penetra en



el vaciado 31 en función del grado de presión aplicada, el vaciado 31 está provisto de un canal de evacuación de aire 40. El canal 40 mejora la sensibilidad de la hoja a la aplicación de las diferentes presiones ya que no está cerrado y por tanto elimina la contrapresión.

5 Para utilizar el aparato, se hace girar la sierra anular alrededor del eje del árbol. A continuación se pone en contacto la pieza que ha de ser cortada con la hoja y se realiza la operación de corte. Después de un periodo de funcionamiento prolongado durante el cual se han cortado numerosos discos, es normalmente necesario proceder a un nuevo tensado de la hoja. Para efectuar este tensado, se necesita solamente aumentar la presión aplicada a la grasa en el vaciado 30. Esto puede hacerse en un tiempo relativamente corto sin desarmar el conjunto de sierra del plato de árbol, simplemente retirando la tapa 21 y colocando en su lugar una pistola de engrase. En un modo de realización que ha sido utilizado y sometido a prueba, la presión de engrase inicial era aproximadamente de 84 Kg/cm^2 (1.200 Libras/pulgada²). Después de cortar 50 discos de silicio a una velocidad de aproximadamente 3.400 r.p.m., se tensó nuevamente la hoja incrementando la presión en 14 kg/cm^2 (200 Libras/pulgada²). Se ha comprobado que las siguientes operaciones de corte del silicio se hicieron con la misma eficacia que las primeras indicando así que la rigidez de la hoja había sido restablecida y que se había obtenido un incremento de la vida útil de la hoja. Se observará que el conjunto de sierras según el invento soporta la hoja en ambos lados de la zona deformada y por tanto reduce la posibilidad de que se produzcan desperfectos en la hoja durante su utilización.



18 OCT. 1974

En resumen: La Patente de Introducción que se solicita deberá recaer sobre las siguientes

REIVINDICACIONES

5 1.- Soporte para sierra anular provista de un borde cortante en su diámetro interno, que incluye: un primer elemento de soporte anular; un segundo elemento de soporte anular que contiene en él un vaciado circunferencial; unos medios para sujetar la sierra anular entre dichos primero y segundo elementos de soporte, estando dichos medios de fijación acoplados con una porción periférica externa de dichos elementos de soporte, y por lo menos una ranura formada en dicho primer elemento de soporte, extendiéndose dicha ranura hacia el interior y comunicando con el costado de la sierra, conteniendo dicha ranura un fluido, dando lugar la aplicación de una presión a dicho fluido a una deformación de una porción circunferencial adyacente de la hoja en el vaciado formado en dicho segundo elemento de soporte con lo cual la hoja está sometida a una tensión.

10

15

20 2.- Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la patente de introducción que se solicita: **SOPORTE PARA SIERRA ANULAR.**

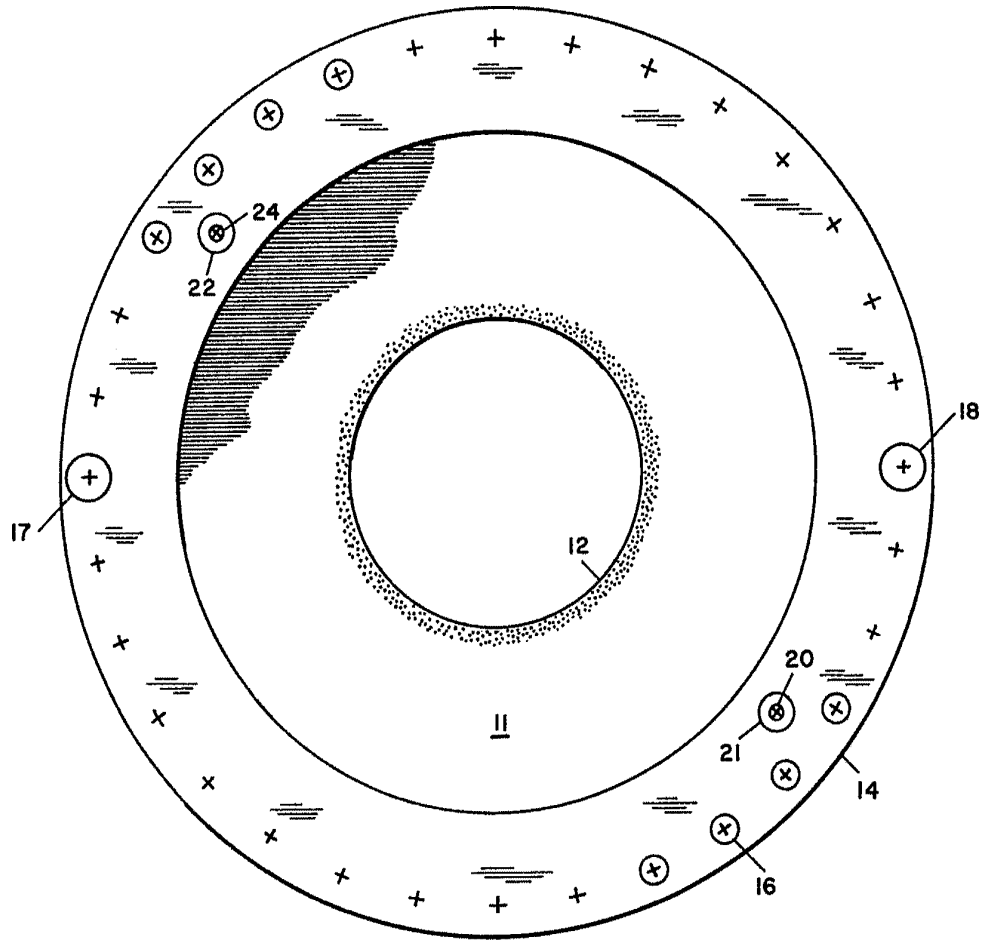
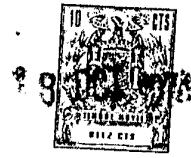
25 Todo conforme queda descrito en esta memoria descriptiva que consta de doce páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 18 octubre 1.974

BERNARDO UNGRIA

p.p.

30



Escala Variable
Madrid, 18 octubre 1.974
BERNARDO UNGRIA
p.p.

FIG 1

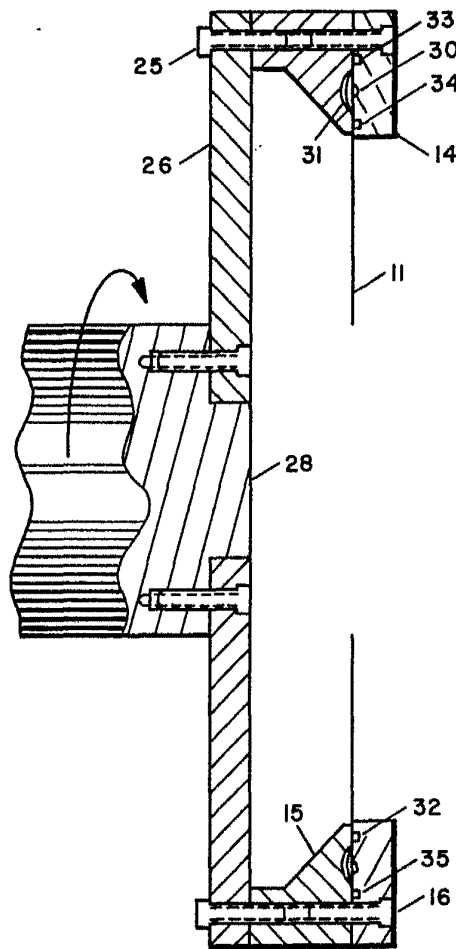


FIG 2

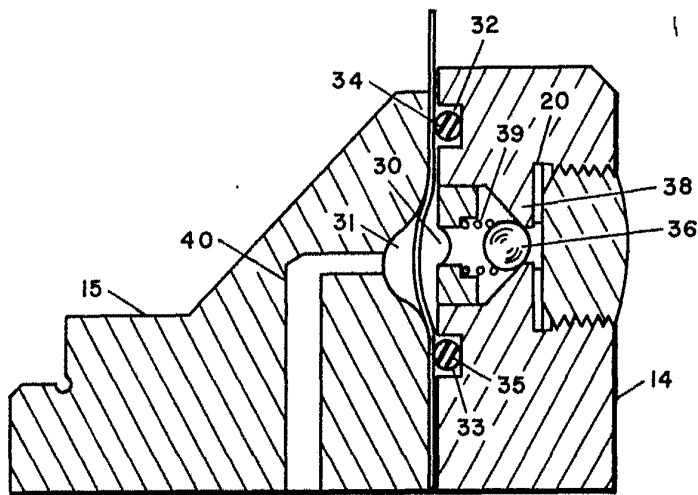


FIG 3

ESCALA VARIABLE
 Madrid, 18 octubre 1.974
 BERNARDO UNGRIA
 p.p.