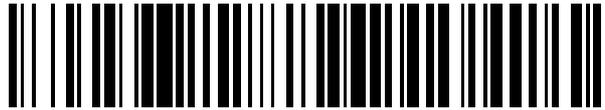


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 704 443**

51 Int. Cl.:

B28D 1/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.12.2009 PCT/KR2009/007734**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.07.2010 WO10074513**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.12.2009 E 09835279 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.10.2018 EP 2377661**

54 Título: **Método de corte de una piedra utilizando una sierra múltiple de bastidor de movimiento alternativo**

30 Prioridad:

23.12.2008 KR 20080132553

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

18.03.2019

73 Titular/es:

**EHWA DIAMOND INDUSTRIAL CO., LTD. (100.0%)
520-2 Won-dong
Osan, Gyunggi-do 447-060, KR**

72 Inventor/es:

**PARK, HEE-DONG y
KIM, NAM-KWANG**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 704 443 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

Método de corte de una piedra utilizando una sierra múltiple de bastidor de movimiento alternativo

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un método de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y a un método de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 6.

Antecedentes de la técnica

Por lo general, una herramienta de corte se configura de una punta de corte que incluye un abrasivo, que realiza directamente una operación de corte, y un cuerpo (núcleo) en el que se proporciona la punta de corte que se va a fijar.

10 El cuerpo tiene por lo general forma de disco, en otra realización, se puede formar en una forma lineal, tal como una sierra múltiple de bastidor.

Normalmente, una sierra múltiple de bastidor se ha utilizado ampliamente para el corte de una pieza de trabajo, por ejemplo, un bloque de gran tamaño de hormigón, mármol, granito, piedra arenisca, piedra caliza, o similar, en una pluralidad de planchas finas.

15 Como un método de utilizar una sierra múltiple de bastidor se puede proporcionar un método de uso de una sierra múltiple de bastidor mediante la pulverización de un abrasivo tal como una granalla de acero en forma de grano y un método de utilizar una sierra múltiple de bastidor por medio de una punta de corte que incluye un abrasivo fijado a un cuerpo del mismo.

20 En la sierra múltiple de bastidor, un bastidor está equipado con un cuerpo de forma lineal, en el que la linealidad se puede mantener mediante la aplicación de tensión al cuerpo.

Además de la sierra múltiple de bastidor utilizada para el corte de una pieza de trabajo de gran tamaño, una hoja de sierra circular de gran tamaño, una sierra de hilo, una sierra de banda, o similares se pueden utilizar.

25 La hoja de sierra circular de gran tamaño se encuentra en la forma de un disco para realizar una operación de corte estable a una velocidad de corte rápida y se configura para incluir múltiples cuerpos con el fin de cortar varias láminas o placas a la vez. Mientras tanto, en el caso de que una pieza de trabajo tenga un espesor relativamente grande, y por lo tanto un diámetro del cuerpo de la sierra en forma de disco es relativamente grande, el espesor del cuerpo de la hoja de sierra debe aumentarse y un sistema global debe tener un volumen relativamente grande con el fin de realizar la estabilización del cuerpo de la hoja de la sierra. Es decir, no se puede aumentar la pérdida por corte de un material relativamente caro durante el trabajo de corte en una pieza de trabajo.

30 Por lo general, una sierra de hilo se utiliza al momento de piedra minería, pero recientemente la sierra de hilo ha estado en desarrollo para su uso en el corte de piedras de cantera en una pluralidad de planchas.

Sin embargo, hasta la fecha, en el caso de la sierra de hilo, un alto precio unitario en la producción de la misma y una gran cantidad de pérdida de corte al momento de cortar una pieza de trabajo se incrementan.

35 En el caso de la sierra múltiple de bastidor, un cuerpo (en adelante, referido como 'hoja') puede penetrar en el interior de la pieza de trabajo mientras se realiza una operación de corte sin una limitación con respecto a la altura de la pieza de trabajo. Es decir, la sierra múltiple de bastidor se utiliza ampliamente para cortar un bloque de gran tamaño de la piedra en una pluralidad de planchas.

40 Sin embargo, puesto que a diferencia de otros métodos de corte, la sierra múltiple de bastidor realiza una operación de corte a través de un método de realización de una operación de corte mediante movimientos alternativos de la misma; por ejemplo, cuando se realiza la operación de corte utilizando una punta de corte proporcionada para incluir granos abrasivos tales como partículas de diamante o similares, una cola que soporta los granos abrasivos no se forma, haciendo así que los granos abrasivos se separen de la misma en fase temprana. El método de uso de una punta de corte equipada con el cuerpo se utiliza por lo general en el corte de mármol que tiene una dureza comparativamente baja, y, en un caso de corte de granito o similares, un método de realizar una operación de corte por pulverización de un abrasivo tal como una granalla de acero en forma de grano junto con la misma agua se utiliza principalmente.

45

La sierra múltiple de bastidor se configura universalmente como un tipo multiplano de movimiento alternativo, por ejemplo, tiene aproximadamente 250 hojas, en las que cada hoja puede tener una longitud de 3 m o más, un espesor de 2 mm a 5 mm, y una altura de 50 mm a 200 mm.

5 Un bloque de granito o mármol se corta en una pluralidad de planchas utilizando una sierra múltiple de bastidor y las placas se pulen a continuación para completarse como productos tales como azulejos o bloques.

En el caso de una desviación en el espesor de las planchas, cuando una desviación en el espesor de una plancha es de menos de 1,5 mm, la plancha puede considerarse como suficientemente plana, mientras que, en un caso en el que una desviación en el espesor de una plancha es superior a aproximadamente 2 mm, la plancha no se procesa para pulido sino por lo general se procesa para chatarra.

10 Con el fin de satisfacer las condiciones mencionadas anteriormente exigidas para la calidad de los productos de granito o mármol finales, una hoja no se debe desviar de una trayectoria vertical en la que se corta un bloque de granito o mármol en la operación de corte. La desviación de una hoja de una trayectoria de corte se puede producir cuando la fuerza se aplica localmente a la hoja para causar de este modo que la hoja se distorsione o doble, de la que se puede producir la desviación de la trayectoria de corte a partir de una trayectoria lineal, que conduce a un
15 exceso en un nivel permisible de la desviación de espesor en planchas.

La deformación de la hoja puede provocar el desgaste permanente de la hoja debido al pandeo y rotura.

Un factor que genera fuerza local, de la que se puede producir una desviación de una hoja desde una trayectoria de corte, puede ser un estado de superficie irregular, es decir, un espesor no uniforme, en un bloque de pieza de trabajo.

20 El gran bloque de piedra de cantera puede tener defectos en su interior.

Los defectos pueden aparecer en la superficie de una pieza de trabajo, a partir de un proceso de impacto externo o perforación durante la explotación de la piedra.

25 Puesto que la hoja de la sierra múltiple se utiliza en el corte de una pieza de trabajo de cantera, un gran bloque de piedra, la hoja puede experimentar una fuerza relativamente alta de cambio debido a la falta de uniformidad en los materiales, lo que da como resultado una abrasión local en una hoja de acero para desviarse después finalmente a partir de una trayectoria de corte.

30 En una operación de corte inicial de la hoja de la sierra múltiple, la hoja va hacia abajo, hacia la pieza de trabajo, con el fin de cortar la pieza de trabajo y, a continuación, solo una porción de la hoja puede estar en contacto con el bloque de piedra, la pieza de trabajo, y, en particular, en el caso de utilizar múltiples hojas, solo una porción de las hojas puede estar en contacto con el bloque de piedra en ciertas regiones del mismo. Es decir, los defectos antes mencionados pueden ocurrir en las hojas.

35 Incluso en el caso de una hoja, una forma de la superficie de la pieza de trabajo en contacto con la hoja puede ser diferente, dependiendo de las posiciones respectivas de la misma en contacto con la hoja, de la que un impacto aplicado desde la pieza de trabajo a la hoja o la desviación de la hoja es desigual, de tal manera que una ranura formada en la pieza de trabajo en la operación de corte inicial no se puede formar en una posición adecuada.

En particular, una pieza de trabajo puede ser relativamente larga, por ejemplo, de 2 m a 4 m de longitud, de tal manera que la pieza de trabajo puede tener una ranura similarmente sinuosa y localmente amplia formada en su interior.

40 Puesto que una hoja recibe tensión de tracción en ambas superficies de la misma; cuando se utiliza la hoja para realizar la operación de corte de tal manera que la hoja se limita en una ranura formada en una posición anormal, como se ha descrito anteriormente, incluso en el caso en el que el grado de la irregularidad en la superficie de la pieza de trabajo no es grave, una ranura lineal se puede formar cuando el corte se ha realizado hasta un cierto nivel de profundidad.

45 Sin embargo, debido a un estado de indentación grave o de irregularidad en la superficie de una pieza de trabajo o en el interior del mismo o debido a una operación de corte inestable en el sistema de corte, la hoja de la misma se puede desviar en gran medida a partir de una posición de corte original, causando por tanto que la hoja se rompa y por lo tanto se dañe.

50 Además, incluso en el caso de que la rotura de la hoja no se produzca, puesto que una ranura lineal no se puede formar en su interior, el espesor de las planchas puede exceder un espesor permisible y, por tanto, las planchas se pueden procesar para chatarra.

5 Con el fin de reducir los defectos, durante el trabajo inicial, una velocidad de descenso de la hoja es relativamente lenta con el fin de reducir el grado de carga aplicada a la hoja, y cuando las hojas en contacto con la pieza de trabajo han entrado en el interior del bloque de piedra hasta un nivel de profundidad adecuado para permitir que todas las hojas entren en contacto con el bloque de piedra, es decir, cuando todas las hojas están en contacto con la pieza de trabajo, la velocidad de la operación de corte se aumenta gradualmente hasta una velocidad de corte normal.

Sin embargo, la operación de corte inicial toma mucho tiempo y, además, una carga desigual puede aplicarse a las hojas.

10 Además de un defecto peculiar de una pieza de trabajo, un defecto técnico puede ocurrir también en un sistema de corte, así como un grave desgaste mecánico, produciendo productos defectuosos cuando se corta la pieza de trabajo tal como granito o similar en una pluralidad de planchas, lo que hace que los productos tengan un alto precio.

Por lo tanto, se requiere un método o sistema mejorado para cortar una pieza de trabajo tal como granito, mármol o piedra en planchas. El documento US 2003/0127086 A1 divulga un método de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y un método de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 6.

Divulgación

15 Este objeto se consigue por un método de corte de una piedra de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 6. Las realizaciones preferidas de la invención se divulgan en las reivindicaciones dependientes.

Efectos ventajosos

20 Se proporciona una pieza de trabajo que tiene una ranura formada en su interior de acuerdo con un aspecto de la presente invención, en la que el tiempo de corte durante una operación de corte inicial realizada utilizando una sierra múltiple de bastidor en una pieza de trabajo se puede reducir significativamente y, por lo tanto, la productividad se puede mejorar en gran medida y, en la que la calidad de un producto y la vida útil de una hoja de la sierra múltiple de bastidor se puede mejorar también por la disminución significativa de la desviación en la hoja.

Descripción de los dibujos

25 Los anteriores y otros aspectos, características y otras ventajas de la presente invención se comprenderán más claramente a partir de la siguiente descripción detallada tomada junto con los dibujos adjuntos, en los que:

- la Figura 1 ilustra un proceso de corte en una pieza de trabajo utilizando una sierra múltiple de bastidor de tipo multiplano de movimiento alternativo provista de una pluralidad de hojas;
- la Figura 2 ilustra un proceso de corte general en una pieza de trabajo mediante una sierra múltiple de bastidor de tipo multiplano de movimiento alternativo;
- 30 la Figura 3 ilustra esquemáticamente otro proceso de corte general en una pieza de trabajo mediante el uso de una sierra múltiple de bastidor de tipo multiplano de movimiento alternativo;
- la Figura 4 muestra un ejemplo de una pieza de trabajo que tiene ranuras formadas en su interior de acuerdo con una realización de la presente invención;
- 35 la Figura 5 muestra un proceso de corte en una pieza de trabajo con ranuras mediante el uso de una sierra múltiple de bastidor de tipo multiplano de movimiento alternativo de acuerdo con una realización de la presente invención;
- la Figura 6 muestra un proceso de corte en una pieza de trabajo con ranuras mediante el uso de una sierra múltiple de bastidor de tipo multiplano de movimiento alternativo de acuerdo con otra realización de la presente invención;
- 40 la Figura 7 ilustra un proceso de corte en una pieza de trabajo con ranuras formadas de forma intermitente, de acuerdo con una realización que no está de acuerdo con la presente invención; y
- la Figura 8 ilustra un proceso de corte en una pieza de trabajo utilizando una unidad auxiliar con una ranura de acuerdo con una realización que no está de acuerdo con la presente invención.

Modo de la invención

45 Las realizaciones de la presente invención se describirán a continuación en detalle con referencia a los dibujos adjuntos de tal manera que podían implementarse fácilmente por los expertos en la materia a la que pertenece la presente invención. Sin embargo, en la descripción de las realizaciones de la presente invención, las descripciones detalladas de las funciones o construcciones bien conocidas se omiten para no oscurecer la descripción de la presente invención con detalles innecesarios.

50

Además, los mismos números de referencia denotan elementos similares en todos los dibujos.

A menos que se describa explícitamente lo contrario, la palabra "comprender" y variaciones tales como "comprende" o "que comprenden", se entenderá implicando la inclusión de elementos indicados pero no la exclusión de otros elementos.

5 En lo sucesivo, una realización de la presente invención se describirá en detalle.

10 Cuando el corte de un bloque de pieza de trabajo en una pluralidad de planchas mediante el uso de una sierra múltiple de bastidor de movimiento alternativo, con el fin de realizar una operación de corte rápida y estable en la pieza de trabajo, la forma en la que una acción de corte inicial, durante la que relativamente muchos defectos pueden ocurrir, se aborda, en comparación con otros procesos de corte posteriores de utilizar la sierra múltiple de bastidor, es importante.

15 Los inventores han realizado la investigación para lograr una operación de corte estable, simple y rápida en una pieza de trabajo al momento de cortar la pieza de trabajo en planchas mediante el uso de una sierra múltiple de bastidor que incluye una o una pluralidad de hojas que tienen múltiples puntas de corte proporcionadas en su interior o una sierra múltiple de bastidor que incluye una o una pluralidad de hojas que no tienen una punta de corte con las mismas. Como resultado de la investigación de los inventores, se ha observado que una, operación de corte estable, simplificada y rápida se podría obtener al momento de cortar una pieza de trabajo en una pluralidad de planchas, utilizando una sierra múltiple de bastidor, en comparación con la técnica relacionada, mediante la formación de ranuras en la pieza de trabajo con antelación. Por lo tanto, se proporciona una realización de la presente invención basándose en la investigación mencionada anteriormente de la siguiente manera.

20 En el caso de cortar una pieza de trabajo que no tiene una ranura en su interior, cuando, durante una operación de corte inicial, la superficie de la pieza de trabajo entra en contacto con la punta de corte o una superficie de corte (superficie inferior) de la hoja, la punta de corte o la hoja no se limita a una dirección perpendicular (dirección y) a una dirección de movimiento de la hoja. Por lo tanto, la punta u hoja de corte puede realizar la acción de corte, mientras realiza un movimiento a la derecha y a la izquierda en una dirección (dirección y) perpendicular a la dirección de movimiento de la hoja.

25 Un estado de la superficie inicial de la pieza de trabajo puede ser irregular o vibraciones en la hoja que recibe un impacto de la pieza de trabajo pueden generarse, de tal manera que la punta de corte o la hoja se desvía de una posición original de la misma para formar de este modo una ranura en una posición anormal. Cuando una primera ranura se ha formado en la superficie de la pieza de trabajo, las vibraciones de la hoja pueden reducirse gradualmente de tal manera que la anchura de la ranura de corte disminuye relativamente. Sin embargo, cuando la acción de corte está progresando en el estado en que se forma la ranura para apartarse de la posición original, la operación de corte se puede realizar de tal manera que la punta de corte o la hoja se limita a la ranura. Es decir, una desviación en el espesor de las planchas cortadas puede causarse. En particular, la hoja que se ha desviado de la posición original puede aumentar el grado en el que la hoja se desvía de una trayectoria de corte a medida que la operación de corte progresa.

30 El aumento del grado de desviación de la hoja de la trayectoria de corte no se incrementa más de acuerdo con la reducción en la velocidad de corte, pero en general, una hoja inicialmente desviada de la trayectoria de corte no vuelve a la posición de corte inicial.

35 Además, como la punta de corte o la hoja realiza un movimiento en una dirección perpendicular (dirección y) con respecto a una dirección de movimiento original de la hoja, una porción de una superficie inferior de la punta de corte o la hoja se puede separar excesivamente debido a las vibraciones generadas en la dirección de movimiento perpendicular (dirección y) a la dirección del movimiento original de la hoja, con lo que la vida útil de la punta de corte o la hoja se puede disminuir drásticamente. El grado excesivo de una separación de la superficie inferior de una porción de la punta de corte o la hoja puede aumentar el grado de desviación de la hoja de la trayectoria de corte debido a que un nivel de desgaste sobre la cara inferior de la punta de corte o la hoja es localmente diferente.

40 Además, puesto que la hoja puede realizar la operación de corte en la pieza de trabajo en un estado en el que la hoja se ha desviado, una tasa de reutilización de la misma puede disminuir rápidamente debido a un estado desviado excesivo de la misma mismos debido a la tensión excesiva aplicada a la misma. En el caso en el que el grado de la misma sea relativamente serio, una rotura durante la acción de corte se puede generar. La rotura de la hoja generada durante la operación de corte puede causar una gran cantidad de tiempo perdido debido a la interrupción del trabajo. Por otra parte, la hoja dañada puede afectar a las hojas adyacentes provocando una gran pérdida en el trabajo de corte general.

45 Por lo tanto, en un caso en el que se forma la ranura en una posición adecuada, la operación de corte se puede iniciar en un estado en que la punta de corte o la hoja se ha visto limitada a la ranura, y en este caso, puede evitarse

que la punta de corte o la hoja se desvíe de la posición de corte debido a la irregularidad de la pieza de trabajo, implementando de este modo una operación de corte normal.

La ranura se puede formar en una dirección longitudinal, y una profundidad media de la ranura formada en la pieza de trabajo debe ser de al menos 1 mm.

- 5 Aquí, la profundidad media de las ranuras indica un valor medio de la profundidad de las ranuras en una dirección longitudinal entera de la pieza de trabajo en la que se puede formar la ranura.

10 Por ejemplo, como se muestra en la Figura 4, en un caso en el que la superficie de la pieza de trabajo es relativamente uniforme y, por lo tanto, la ranura se puede formar con respecto a toda la longitud de la pieza de trabajo en una dirección longitudinal, un valor medio de la profundidad en las ranuras sobre toda la longitud de la misma puede ser una profundidad media de las ranuras. Además, como se muestra en la Figura 7, en un caso en el que se proyecta la superficie de la pieza de trabajo y, por lo tanto, la ranura se puede formar solo en una porción específica de la pieza de trabajo, el valor medio de la profundidad en la ranura de la porción proyectada de la pieza de trabajo puede ser una profundidad media de las ranuras.

15 La ranura se puede formar con respecto a toda la longitud de la pieza de trabajo en la dirección longitudinal, pero puesto que en general, la pieza de trabajo puede tener una superficie irregular, la ranura no se puede formar con respecto a toda la longitud de la pieza de trabajo.

En un caso en el que se forma la ranura para tener una profundidad menor que 1 mm, la ranura puede no servir suficientemente para limitar la punta de corte o la hoja a la misma durante la operación de corte.

20 Universalmente, la punta de corte se puede formar para tener la forma de un cuadrado, pero una esquina de la misma puede llegar a ser redondeada debido a un desgaste grave durante la operación de corte. Por lo tanto, cuando la profundidad de la ranura es de aproximadamente 1 mm, puede satisfacer la condición en la que incluso una porción redondeada de una punta de corte puede estar suficientemente limitada a la ranura.

25 Mientras tanto, en un caso en el que la superficie de la pieza de trabajo no es uniforme y cuando la profundidad media de las ranuras es de aproximadamente 1 mm, la superficie de la pieza de trabajo puede tener una porción en la que no se forma la ranura. Cuando la profundidad de la ranura es de aproximadamente 1 mm, una porción de la superficie en la pieza de trabajo en la que se forma la ranura puede tener una longitud ligeramente superior al 50 % de toda la longitud de corte de la pieza de trabajo. Esta porción no está en contacto con la punta de corte o la hoja durante el corte inicial.

30 Es decir, puesto que el nivel de un impacto aplicado de la pieza de trabajo a la hoja es desigual, el estado de desviación en la hoja puede ser parcialmente grave y una porción de la pieza de trabajo en la que la punta de corte o la primera hoja está inicialmente en contacto con la pieza de trabajo puede ser una porción desviada de una posición original en la que se debe formar la ranura.

35 Sin embargo, cuando la profundidad media de las ranuras es de 3 mm o más, la longitud de la porción en la que se forma la ranura en la pieza de trabajo es de aproximadamente el 60 % al 70 % de toda la longitud de la pieza de trabajo y, por tanto, la mayoría de la punta de corte puede realizar la operación de corte en la porción en la que se ha formado la ranura. Además, en la punta de corte o la hoja colocada en una porción en la que no se forma la ranura, la desviación de la misma puede reducirse significativamente a través de una punta de corte o hoja localizada y limitada a una ranura prevista cerca de la porción en la que se ha formado la ranura, obteniéndose de este modo un efecto similar a la de la ranura formada en toda la longitud de la pieza de trabajo en la dirección longitudinal.

40 Por lo tanto, la ranura se puede determinar para tener una longitud media de 3 mm o superior.

45 En la sierra múltiple de bastidor, la hoja se puede configurar para acoplarse a un brazo para realizar un movimiento pendular. Antes de que la profundidad de corte alcance un nivel de corte adecuado para la operación de corte, la punta de corte o la hoja puede repetir un movimiento en el que la punta de corte o la hoja se desvía de la ranura en un nivel más alto en el movimiento pendular y vuelve después a la ranura para su inserción en la misma. Cuando la hoja está fuera de la ranura, es decir, cuando la hoja se libera del estado en el que la hoja está limitada a la ranura; la hoja tiene temporalmente una desviación producida sobre la misma, de tal manera que la hoja no puede entrar con precisión en la ranura pero puede tocar una pared exterior de la ranura. En este caso, una vida útil puede acortarse debido a una rotura parcial de la hoja o pieza de trabajo, o la operación de corte no se puede realizar sin problemas debido a un desgaste irregular. Una diferencia en la altura de la hoja puede ser diferente de acuerdo con la longitud de un brazo, una amplitud de la misma y una posición en la que se encuentra la hoja, pero puede ser por lo general de 30 mm. Por lo tanto, cuando la profundidad de la ranura es de 30 mm, la punta de corte o la hoja puede realizar la acción de corte sin desviarse de la ranura de tal manera que no los defectos no se produzcan.

La profundidad media de la ranura se puede determinar para ser de 30 mm o más.

5 Por otra parte, a fin de proporcionar una operación de corte estable para la hoja de la sierra múltiple de bastidor, la ranura puede tener que formarse para tener una profundidad suficiente. En un caso en el que la profundidad media de las ranuras formadas en la pieza de trabajo es mayor que la altura de la hoja, que es una altura que incluye la punta de corte cuando se proporciona la punta de corte en su interior, la hoja equipada con la sierra múltiple de bastidor puede ser más estable en la acción de corte de la misma.

Es decir, la profundidad media de las ranuras puede determinarse para ser el 100 % para ser igual a o mayor que la altura de la hoja H.

10 Por ejemplo, cuando se forma la ranura para tener una profundidad de aproximadamente 30 mm, la hoja puede realizar la operación de corte sin desviarse de la ranura, incluso durante el movimiento alternativo mientras se aumenta la velocidad de corte.

Además, cuando se forma la ranura para ser más profunda que la altura de una hoja general, una velocidad de corte normal puede obtenerse dentro de un tiempo relativamente corto.

En este caso, la hoja se puede insertar suficientemente en el interior de la ranura formada en la pieza de trabajo.

15 Normalmente, la pieza de trabajo puede tener también propiedades irregulares en el interior de la misma. Cuando la fuerza local se aplica a la hoja durante la operación de corte, la hoja o la punta de corte configurada para fijarse a la hoja puede desviarse de la posición original de la misma.

20 Sin embargo, como se ha descrito anteriormente, cuando la ranura se forma en la pieza de trabajo con la suficiente profundidad, la hoja puede realizar la acción de corte en un estado en el que la hoja se inserta suficientemente en el interior de la ranura, y por consiguiente, la desviación de la hoja que ocurre debido a las irregularidades existentes en el interior de la pieza de trabajo no puede ocurrir mientras esté limitada por una superficie lateral de la ranura formada en la pieza de trabajo y puede volver a la posición original de la misma, implementando de esta forma una operación de corte normal. En particular, en la ranura formada utilizando otra unidad de corte, la ranura de una forma lineal se puede formar en una posición original adecuada y, por lo tanto, una incidencia de desgaste irregular o la rotura de la hoja o la punta de corte puede reducirse en gran medida, consiguiendo una operación de corte rápida de la pieza de trabajo.

La piedra puede, por ejemplo, ser granito, mármol, o similares, y puede ser preferentemente un bloque de granito.

30 Como un método de formación de una ranura con una profundidad predeterminada en una pieza de trabajo de acuerdo con una realización de la presente invención, una sierra circular, una sierra de hilo o cualquier otra herramienta de corte se puede utilizar, pero la presente invención no se limita a esto.

Puesto que solo se puede satisfacer por una ranura formada en la superficie de la pieza de trabajo, una herramienta de corte, que no tiene incluso la finalidad de cortar una inserción profunda en el momento de corte, se puede utilizar.

35 De acuerdo con una realización de la presente invención, una herramienta de corte, que es capaz de realizar de forma estable una operación de corte en la pieza de trabajo a una velocidad relativamente alta sin afectarse en gran medida por las características de la superficie desigual de la pieza de trabajo, se puede utilizar.

Además, de acuerdo con una realización de la presente invención, se puede utilizar una herramienta de corte capaz de formar una pluralidad de ranuras en una pieza de trabajo a la vez mediante el uso de una sierra de tipo multiplano.

40 Cuando se utiliza una sierra circular de tipo multiplano, la ranura se puede formar, por ejemplo, yendo desde un punto más alto de la pieza de trabajo hasta un punto de 1000 mm hacia abajo de la misma, a través de una operación de corte rápida y estable.

45 En un método de formación de la ranura, la sierra circular de tipo multiplano puede utilizarse en general, y la formación de la ranura tan profunda como sea posible puede ser económica mediante la reducción de un tiempo de corte general. Sin embargo, por lo general, como la ranura es más profunda, puede ser necesario que el espesor de un núcleo de acero sea más grueso a fin de mejorar la estabilidad del sistema de corte. Por consiguiente, la profundidad de la ranura se debe determinar para corresponder al espesor de la punta de corte o la hoja de la sierra múltiple de bastidor. La profundidad de la ranura debe determinarse teniendo en cuenta la calidad y los factores económicos.

En particular, tomando en consideración la anchura y la linealidad de la ranura, una brida que tiene un diámetro relativamente grande se puede utilizar para aumentar una estabilidad de corte de un núcleo de acero de tal manera que los intervalos entre ranuras formen un bloque uniforme y que, por tanto, el trabajo de la sierra múltiple de bastidor como un proceso posterior pueda ser fácil.

5 Puesto que la superficie del gran bloque de piedra de cantera es desigual, la profundidad de una ranura de la superficie del gran bloque de piedra puede ser diferente de acuerdo con una posición del mismo.

Sin embargo, cuando la ranura se forma incluso en una porción de la superficie del gran bloque de piedra, la punta de corte o la hoja se puede ubicar fácilmente en una posición apropiada durante el trabajo inicial.

10 Cuando la ranura se forma hasta una porción de una posición más baja en la superficie de la pieza de trabajo, la porción en la que está formada la ranura se sitúa teóricamente al mismo nivel con respecto a un eje con una dirección en la que se corta la pieza de trabajo. En este caso, cuando se inicia una operación de corte, la punta de corte o la hoja pueden actuar completamente en contacto con la pieza de trabajo, realizando una operación de corte estable.

15 Como tal, al momento de cortar la pieza de trabajo que tiene la ranura formada en su interior hasta una profundidad predeterminada de acuerdo con una realización de la presente invención, el trabajo de corte puede realizarse a una velocidad normal dentro de un tiempo relativamente corto, reduciendo así en gran medida el tiempo de trabajo general de la sierra múltiple de bastidor y asegurando también la estabilidad de corte en la sierra múltiple de bastidor.

20 Como un método para cortar una pieza de trabajo de acuerdo con las realizaciones de la presente invención se puede proporcionar un método para cortar una pieza de trabajo mediante la inserción de una sierra múltiple de bastidor de movimiento alternativo que tiene una punta de corte proporcionada en su interior, en una ranura en la pieza de trabajo que tiene la ranura formada de acuerdo con la realización descrita anteriormente, y que mueve alternativamente la hoja; o un método de corte de una pieza de trabajo mediante la inserción de una sierra múltiple de bastidor con la que la punta de corte no se fija, en una ranura, pulverizando un abrasivo tal como una granalla de
25 acero en forma de grano en el interior de la ranura, y moviendo alternativamente la sierra múltiple de bastidor.

La punta de corte fijada a la hoja se puede formar para incluir un superabrasivo. El superabrasivo puede ser diamante, boronitruro cúbico (CBN), o una mezcla de granos de los mismos, pero no se limita a esto.

30 En el caso de la sierra circular, la sierra de hilo, o similar utilizada ordinariamente para el método de corte para formar una ranura con una profundidad predeterminada, la velocidad de corte puede ser rápida en comparación con la de la sierra múltiple de bastidor, por lo tanto este método se puede utilizar primero para formar la ranura con una profundidad que es suficiente para realizar la operación de corte estable. Después de formar la ranura, la acción de corte se realiza utilizando la sierra múltiple de bastidor, con lo que se corta la pieza de trabajo a través de un corte estable y simplificado a una velocidad rápida.

35 La Figura 1 ilustra un proceso de corte en una pieza de trabajo que utiliza una sierra múltiple de bastidor provista de una pluralidad de hojas. Al cortar la pieza de trabajo mediante el uso de la sierra múltiple de bastidor, la pluralidad de hojas 11 situadas en una dirección x se pueden mover alternativamente para comenzar una operación de corte en una pieza de trabajo 1, como se muestra en la Figura 1.

La pieza de trabajo 1 se puede cortar en una dirección de la flecha z. Una distancia entre las hojas 11 en la dirección de la flecha y puede convertirse en un espesor sustancial de un producto terminado.

40 Las Figuras 2 y 3 ilustran un estado de corte de piezas de trabajo de cantera generales. Como se muestra en las Figuras 2 y 3, las superficies de piezas de trabajo de cantera 1a y 1b pueden ser muy irregulares y las alturas de las mismas pueden ser diferentes de acuerdo con las porciones de las mismas y las piezas de trabajo de cantera pueden tener la traza de un orificio perforado.

45 Como tal, en un caso en el que se cortan las piezas de trabajo 1a y 1b con la superficie irregular, la hoja 11 de una sierra múltiple de bastidor se puede distorsionar o doblar en un proceso de corte inicial debido a las irregularidades en las superficies de las piezas de trabajo y las partículas abrasivas de una punta de corte de la hoja pueden separarse y retirarse.

50 La Figura 4 proporciona un ejemplo de una pieza de trabajo con ranuras de acuerdo con una realización de la presente invención. Como se muestra en la Figura 4, en un caso en el que una pieza de trabajo 2 de acuerdo con una realización de la presente invención tiene una o varias ranuras 22 formadas en una superficie de la misma en la que al menos se inserta una porción de la punta de corte, la fuerza local aplicada a la hoja 11 al momento de corte de la pieza de trabajo 2 se puede eliminar o reducir para estabilizar de este modo un proceso de corte con una sierra

múltiple de bastidor.

5 La Figura 5 ilustra un proceso de corte en una pieza de trabajo con ranuras de acuerdo con una realización de la presente invención mediante el uso de una sierra múltiple de bastidor provista de una pluralidad de hojas que tienen una pluralidad de puntas de corte. La Figura 6 ilustra un proceso de corte en una pieza de trabajo con ranuras de acuerdo con una realización de la presente invención mediante el uso de una sierra múltiple de bastidor provista de una pluralidad de hojas que no tienen una punta de corte.

10 Como se muestra en la Figura 5, por ejemplo, cuando una pieza de trabajo 3, en el que las ranuras 32 con una profundidad predeterminada se han formado de antemano, se corta utilizando una sierra múltiple de bastidor que incluye una pluralidad de hojas 31 que tienen puntas de corte 311 proporcionadas en las mismas; la hoja 31 puede insertarse en la ranura 32 de la pieza de trabajo 3 para mover después alternativamente la hoja 31 de tal manera que la pieza de trabajo 3 se corta en una pluralidad de planchas.

15 Mientras tanto, cuando la pieza de trabajo 3, en la que la ranura 32, formada de acuerdo con la realización de la presente invención, se corta utilizando la sierra múltiple de bastidor que incluye una pluralidad de palas 41 que no están provistas de una punta de corte; la hoja 41 puede insertarse en la ranura 32 de la pieza de trabajo 3 para mover después alternativamente la hoja 31 mientras se pulveriza un abrasivo en forma grano 42 a la misma de tal manera que la pieza de trabajo 3 se corta en una pluralidad de planchas.

20 Como se ha descrito anteriormente, cuando la pieza de trabajo 3 con las ranuras 32 que tiene una profundidad predeterminada se corta utilizando la sierra múltiple de bastidor, las superficies inferiores de las ranuras en la pieza de trabajo 3 pueden estar al mismo nivel en una posición en la que las puntas de corte 311 de las hojas 31 o las hojas 41 (en un caso en el que no se proporciona la punta de corte en su interior) están en contacto con las superficies inferiores. En una configuración de este tipo, una fuerza máxima aplicada a las hojas 31 o 41 se puede reducir y una fuerza local aplicada a las mismas se puede reducir significativamente, permitiendo de este modo un corte completo de la pieza de trabajo tal como un bloque de granito o similares sin la distorsión o la curvatura de las palas y sin la separación de las puntas de corte.

25 La Figura 7 ilustra un proceso de corte en una pieza de trabajo con ranuras intermitentemente formadas, de acuerdo con una realización que no está de acuerdo con la presente invención.

La Figura 8 ilustra un proceso de corte en una pieza de trabajo utilizando una unidad auxiliar con una ranura de acuerdo con una realización que no está de acuerdo con la presente invención.

30 Como se muestra en la Figura 7, una pieza de trabajo 5 que tiene una parte saliente en la que se forma una ranura se proporciona.

De acuerdo con la forma de la pieza de trabajo 5, las ranuras pueden no formarse consecutivamente a lo largo de una dirección longitudinal general de la dirección de corte.

En la Figura 7, el número de referencia 51 indica una hoja y 511 indica una punta de corte.

35 Haciendo referencia a la Figura 7, aunque la ranura se muestra como estando formada en solo una parte de la pieza de trabajo, este caso puede proporcionar también efectos similares a aquellos en la ranura implementada en la pieza de trabajo general.

En este caso, la profundidad media de las ranuras en la pieza de trabajo puede ser una profundidad media de las regiones en una dirección longitudinal general con respecto a las partes salientes.

40 Mientras tanto, como se muestra en la Figura 8, por ejemplo, la pieza de trabajo se puede cortar mediante la fijación de una unidad auxiliar 60 con ranuras formadas en una pieza de trabajo 6 de una forma cuadrada.

Haciendo referencia a la Figura 8, el número de referencia 61 indica una hoja y 611 indica una punta de corte.

La unidad auxiliar 60 se puede fijar sobre la pieza de trabajo a través de un método de moldeo o de fijación, y puede utilizarse en semipermanente con tal de que no se rompa y, por lo tanto, el trabajo para formar una ranura puede no ser necesario.

45 Una unidad auxiliar de este tipo se puede fabricar utilizando diversos materiales como el hormigón, una estructura de acero, o similar.

Si bien la presente invención se ha mostrado y descrito en relación con las realizaciones, será evidente para los expertos en la materia que las modificaciones y variaciones pueden realizarse sin apartarse del alcance de la invención como se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método de corte de una piedra (1; 1a; 1b; 2; 3; 5; 6) utilizando una sierra múltiple de bastidor de movimiento alternativo que tiene hojas planas (11; 31; 51; 61) con puntas de corte (311; 511; 611), que comprende la etapa de mover alternativamente las hojas (11; 31; 51; 61) de la sierra múltiple de bastidor para cortar la piedra (1; 1a; 1b; 2; 3; 5; 6) en una pluralidad de planchas; en el que las hojas se acoplan a un brazo para realizar un movimiento de péndulo; **caracterizado por que** el método comprende además las etapas de:
- utilizar una unidad de corte diferente de la sierra múltiple de bastidor para formar en una dirección longitudinal de la piedra (1; 1a; 1b; 2; 3; 5; 6) una pluralidad de ranuras lineales (22; 32) en una superficie de cantera expuesta desigual de la piedra (1; 1a; 1b; 2; 3; 5; 6), variando cada ranura (22; 32) en profundidad a lo largo de la longitud de la ranura (22; 32) debido a la superficie de cantera desigual de la piedra (1; 1a; 1b; 2; 3; 5; 6);
 - insertar las hojas respectivas (11; 31; 51; 61) de la sierra múltiple de bastidor de movimiento alternativo en las ranuras (22; 32) en la piedra (1; 1a; 1b; 2; 3; 5; 6) antes de cortar la piedra con la sierra múltiple de bastidor y
 - en el que una profundidad media de las ranuras (22; 32) es mayor que una diferencia de altura de la hoja en el movimiento de péndulo de modo que la hoja puede realizar la operación de corte sin desviarse de la ranura respectiva (22; 32) durante el movimiento de péndulo.
2. El método de la reivindicación 1, en el que las ranuras (22; 32) formadas en la superficie de cantera desigual de la piedra (1; 1a; 1b; 2; 3; 5; 6) tienen una profundidad media de 30 mm o más.
3. El método de la reivindicación 1, en el que las ranuras (22; 32) se forman utilizando una sierra circular o una sierra de hilo (22 32).
4. El método de la reivindicación 1, en el que una sierra circular o una sierra de hilo se utiliza para formar las ranuras (22; 32) en la superficie de cantera desigual de la piedra antes de insertar las hojas de la sierra múltiple de bastidor en las ranuras (22; 32).
5. El método de la reivindicación 1, en el que la profundidad media de las ranuras (22; 32) corresponde al 100 % o más de una altura de las hojas (11; 31; 51; 61), incluyendo una altura de la punta de corte (311; 511; 611).
6. Un método de corte de una piedra (1; 1a; 1b; 2; 3; 5; 6) utilizando una sierra múltiple de bastidor de movimiento alternativo que tiene hojas planas (41) sin puntas de corte, que comprende la etapa de mover alternativamente las palas (41) de la sierra múltiple de bastidor mientras se pulveriza un abrasivo en forma de grano (42) en el interior de las ranuras (32), para cortar la piedra (1; 1a; 1b; 2; 3; 5; 6) en una pluralidad de planchas;
- en el que las hojas se acoplan a un brazo para realizar un movimiento de péndulo; **caracterizado por que** el método comprende además las etapas de:
- utilizar una unidad de corte diferente de la sierra múltiple de bastidor para formar en una dirección longitudinal de la piedra (1; 1a; 1b; 2; 3; 5; 6) una pluralidad de ranuras lineales (32) en una superficie de cantera expuesta desigual de la piedra (1; 1a; 1b; 2; 3; 5; 6), variando cada ranura (32) en profundidad a lo largo de la longitud de la ranura (32) debido a la superficie de piedra de cantera desigual (1; 1a; 1b; 2; 3; 5; 6);
 - insertar las hojas respectivas (41) de la sierra múltiple de bastidor de movimiento alternativo en las ranuras (32) en la piedra (1; 1a; 1b; 2; 3; 5; 6) antes de cortar la piedra con la sierra múltiple de bastidor y
 - en el que una profundidad media de las ranuras (32) es mayor que una diferencia de altura de la hoja (41) en el movimiento de péndulo de modo que la hoja puede realizar la operación de corte sin desviarse de la ranura (32) respectiva durante el movimiento de péndulo.
7. El método de la reivindicación 6, en el que las ranuras (32) formadas en la superficie de cantera desigual de la piedra (1; 1a; 1b; 2; 3; 5; 6) tienen una profundidad media de 30 mm o más.
8. El método de la reivindicación 6, en el que las ranuras (32) se forman utilizando una sierra circular o una sierra de hilo.
9. El método de la reivindicación 6, en el que una sierra circular o una sierra de hilo se utiliza para formar las ranuras (32) en la superficie de cantera desigual de la piedra (1; 1a; 1b; 2; 3; 5; 6) antes de la inserción de las hojas (41) de la sierra múltiple de bastidor en las ranuras (32).

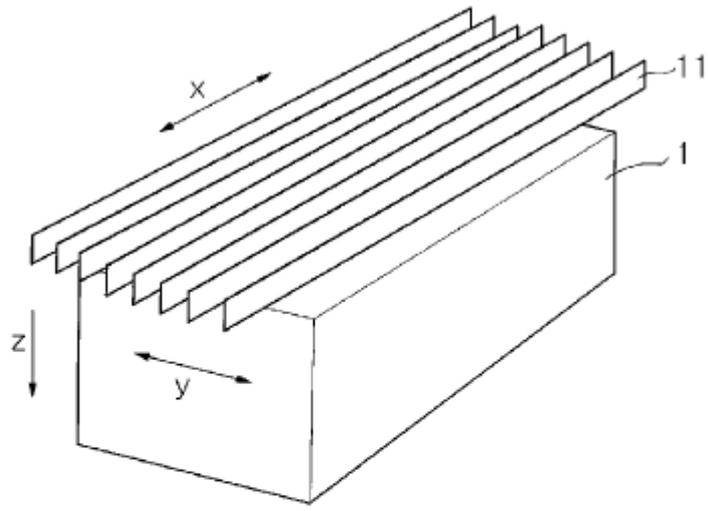


FIG. 1

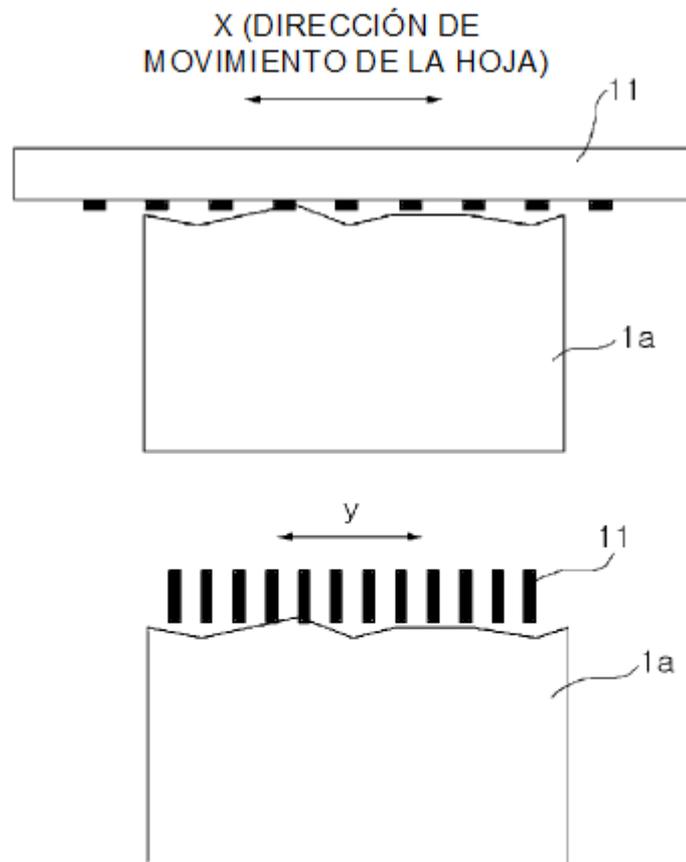


FIG. 2

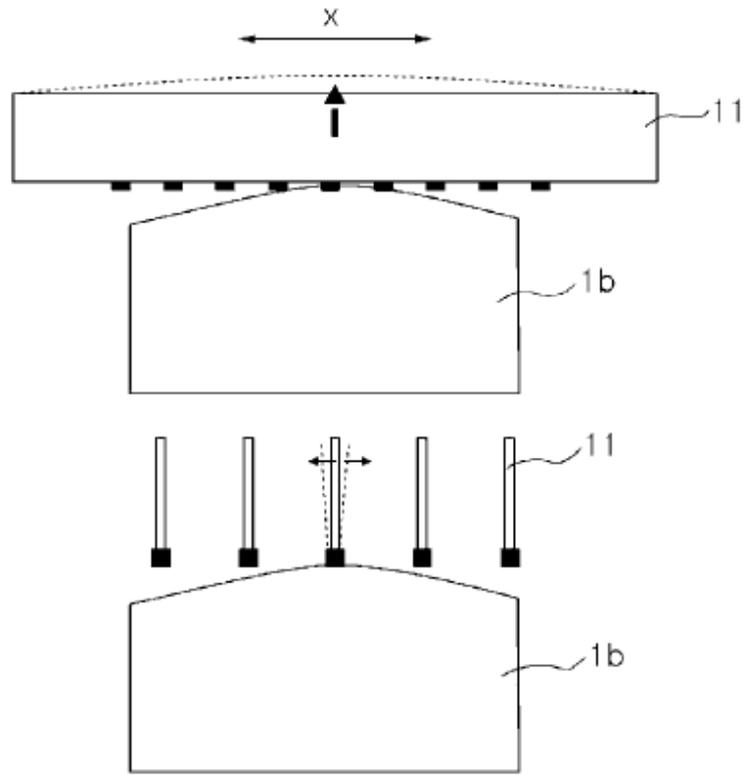


FIG. 3

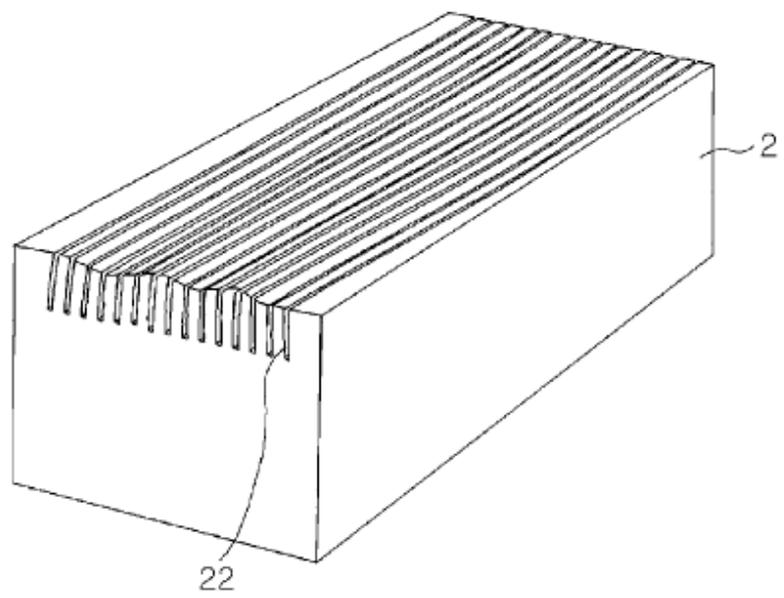


FIG. 4

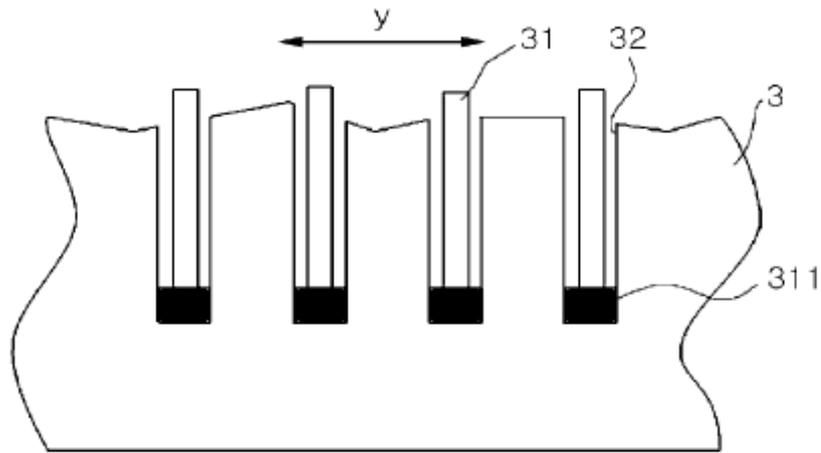


FIG. 5

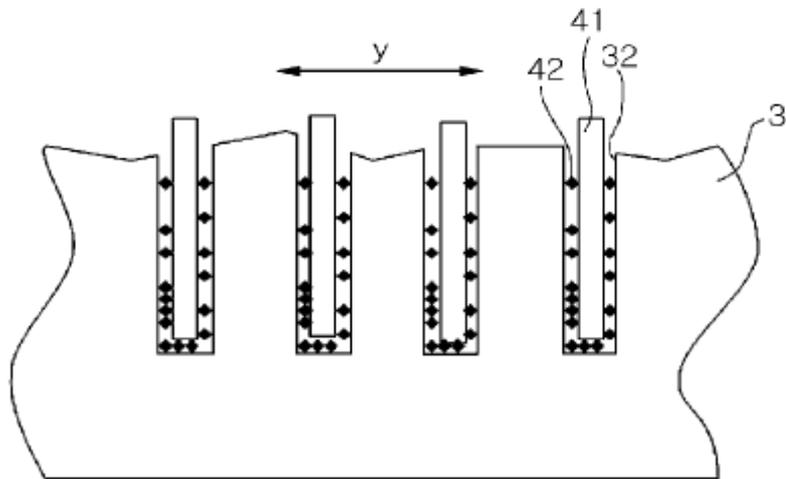


FIG. 6

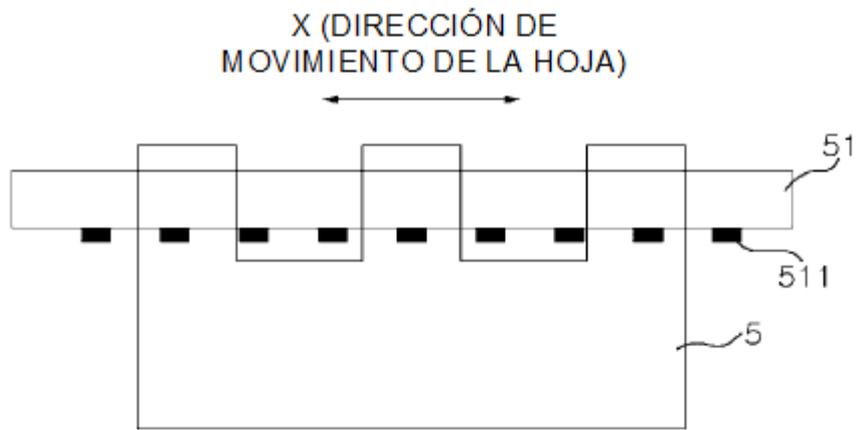


FIG. 7



FIG. 8