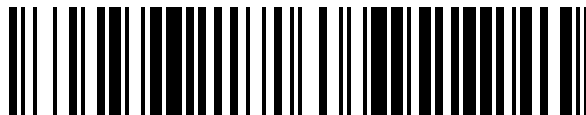


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 076 400**

21 Número de solicitud: 201131222

51 Int. Cl.:

B28D 1/00

(2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22

Fecha de presentación: **25.11.2011**

71

Solicitante/s:
BOART & WIRE srl
Via Concordia 1
36024 Nanto, Vicenza, IT

30

Prioridad:
25.11.2010 IT VI2010A000316

72

Inventor/es:
Bidese, Ilario

43

Fecha de publicación de la solicitud: **01.03.2012**

74

Agente: **Curell Aguilá, Mireia**

54

Título: **Hilo de corte para material lapídeo**

ES 1 076 400 U

DESCRIPCION

Hilo de corte para material lapídeo.

CAMPO DE APLICACIÓN

- 5 La presente invención es aplicable en general al sector técnico del procesamiento de materiales lapídeos, y tiene particularmente como objetivo un hilo de corte para el corte en láminas de bloques de material lapídeo, tal como piedra, mármol, conglomerados de cemento y similares.

ESTADO DE LA TÉCNICA

- 10 Son conocidas máquinas multihilo para el corte en láminas de bloques de material lapídeo, tal como piedra, mármol, conglomerados de cemento y similares, que comprenden un bastidor de pórtico en el que están montados una pluralidad de hilos de corte diamantados. Estos últimos, de manera en sí conocida, trasladándose a lo largo de un sentido sustancialmente vertical, penetran en el bloque de material lapídeo, reduciéndolo a láminas. El espesor de las láminas que pueden obtenerse mediante el corte viene determinado por la distancia entre dos hilos sucesivos.

- 15 De modo en sí conocido, los hilos están arrollados sobre uno o más dispositivos de sustentación y manipulación de los mismos, generalmente tambores o conjuntos de poleas adyacentes, adecuados para poner en rotación los propios hilos con el fin de facilitar su penetración en el interior del bloque.

- 20 De modo en sí conocido, los hilos comprenden una estructura de soporte flexible, por lo general un cable de material metálico, en el que se ha insertado, de manera en sí conocida, una pluralidad de denominadas "perlas diamantadas". En los hilos convencionales existentes actualmente en el mercado, dichas perlas diamantadas están en una cantidad de 37-40 por metro lineal de estructura de soporte flexible.

- Las perlas diamantadas comprenden normalmente un soporte de base tubular de metal sobre el cual se ajusta una corona externa de aleación de un metal y polvo de diamante.

En general, los soportes de base de los hilos convencionales actualmente existentes en el mercado presentan una longitud de 10 mm, mientras que cada corona presenta una longitud de 7 mm.

- 25 Mediante los documentos FR2495535, JP2008178938 y CN1836868 se conocen hilos de corte que tienen un número de perlas por metro lineal de estructura de soporte flexible mayor con respecto a los hilos convencionales actualmente existentes en el mercado.

Dichos hilos conocidos son susceptibles de mejoras.

- 30 Dichos hilos conocidos, de hecho, están sujetos a vibraciones y desviaciones durante el corte con la consiguiente reducción de la calidad del corte, aumento de los residuos de material y, en definitiva, aumento de los costes totales de la operación de corte.

Dichas vibraciones y desviaciones del hilo, además, provocan fuertes vibraciones en la máquina multihilo en la que está montado el hilo, con la consiguiente necesidad de un mantenimiento continuo y con un aumento de los consumos energéticos de la máquina.

PRESENTACIÓN DE LA INVENCION

- 35 El objetivo de la presente invención es superar al menos parcialmente los inconvenientes constatados anteriormente, poniendo a disposición un hilo para el corte de bloques de material lapídeo y/o una máquina multihilo de máxima eficacia y relativamente económica.

Otro objetivo de la invención consiste en poner a disposición un hilo de corte que tenga una vida media relativamente alta.

- 40 Otro objetivo de la invención consiste en poner a disposición un hilo de corte que permita minimizar el coste de la operación de corte del material lapídeo.

Otro objetivo de la invención consiste en poner a disposición un hilo de corte que permita minimizar las intervenciones de mantenimiento en la máquina multihilo en el que están montados.

- 45 Otro objetivo de la invención consiste en poner a disposición un hilo de corte que permita minimizar los consumos energéticos de la máquina multihilo en el que están montados.

Otro objetivo de la invención consiste en poner a disposición un hilo de corte que permita minimizar el esfuerzo en los puntos de contacto entre la estructura de soporte y la perla diamantada.

Otro objetivo de la invención consiste en poner a disposición una máquina multihilo para el corte en láminas de bloques de material lapídeo de gran eficacia y relativamente económica.

Dichos objetivos, así como otros que se pondrán más claramente de manifiesto en lo que sigue, se alcanzan mediante un hilo de corte para material lapídeo según la reivindicación 1.

En particular, el hilo de corte incluye una estructura de soporte flexible, que podrá definir un eje longitudinal, y una pluralidad de perlas diamantadas acopladas a la misma.

5 En la presente memoria, la expresión "estructura de soporte flexible" y sus derivados, se refiere a un elemento alargado flexible, de cualquier forma, de cualquier material, destinado a soportar los otros elementos del hilo de corte.

En la presente memoria, la expresión "perla diamantada" y sus derivados, se refiere a un elemento abrasivo destinado a entrar en contacto con el material lapídeo durante la operación de corte, estando el elemento abrasivo realizado al menos parcialmente en un material que incluye diamante y al menos un metal.

10 De manera conveniente, la estructura de soporte comprende al menos 42 perlas diamantadas para al menos un metro lineal de la misma. En otras palabras, al menos un metro lineal de la estructura de soporte incluye 42 o más perlas diamantadas.

15 Ventajosamente, la estructura de soporte podrá comprender al menos 42 perlas diamantadas por cada metro lineal de la misma. En otras palabras, cada metro lineal de la estructura de soporte podrá incluir 42 o más perlas diamantadas.

Cada perla diamantada incluye un soporte tubular metálico y una corona externa fijada al mismo. El soporte tubular metálico presenta una longitud inferior a 10 mm.

Preferentemente, el soporte tubular metálico podrá presentar una longitud comprendida entre 6 mm y 9 mm, y aún más preferentemente comprendida entre 7 mm y 8 mm.

20 Ventajosamente, la corona externa de cada perla diamantada podrá presentar una longitud inferior a 6 mm, preferentemente comprendida entre 2 mm y 5 mm y aún más preferentemente comprendida entre 3 mm y 4 mm.

Por otra parte, podrá preverse una máquina multihilo para el corte en láminas de bloques de material lapídeo según la reivindicación 20.

Las formas de realización ventajosas de la invención se definen según las reivindicaciones dependientes.

25 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

Otras características y ventajas de la invención resultarán más evidentes a la vista de la descripción detallada de algunas formas de realización preferidas, aunque no exclusivas, de un hilo de corte y/o de una máquina multihilo para el corte en láminas de bloques de material lapídeo según la invención, ilustradas a título de ejemplo no limitativo con la ayuda de las hojas de dibujos adjuntas, en las que:

30 la figura 1 es una vista esquemática de una máquina multihilo para el corte de bloques B de material lapídeo;

la figura 2 es una vista a mayor escala parcialmente seccionada de algunos detalles de la figura 1, en la que se ha ilustrado un ejemplo de forma de realización del hilo de corte 1;

la figura 3 es una vista en planta de un ejemplo de forma de realización del hilo de corte 1 que define un eje longitudinal X para toda su longitud total L_F , con algunos detalles a mayor escala en la figura 3a;

35 la figura 4 es una vista en planta de un ejemplo adicional de forma de realización del hilo de corte 1 que define un eje longitudinal X para toda su longitud total L_F .

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE ALGUNOS EJEMPLOS DE FORMAS REALIZACIÓN PREFERIDOS

Haciendo referencia a las figuras citadas, el hilo de corte 1 está montado en una máquina multihilo 20 para el corte en láminas de bloques B de material lapídeo, por ejemplo mármol, granito, cemento o similares.

40 El hilo de corte 1 y la máquina multihilo 20 presentan diversas partes o elementos que son iguales entre sí o bien sustancialmente similares. Cuando no se especifique otra cosa, dichas partes o elementos se describirán individualmente y/o se indicarán con un solo número, entendiéndose que las características descritas y/o ilustradas son comunes a todas las demás partes o elementos iguales o en cualquier caso sustancialmente similares.

45 Dicha máquina multihilo 20 comprende, de manera en sí conocida, un bastidor de pórtico 21, una pluralidad de hilos 1 de corte y una pluralidad de dispositivos cilíndricos 30 montados en el bastidor 21 para el soporte y la movimentación de dichos hilos 1 de corte.

De manera en sí conocida, los dispositivos cilíndricos 30 mantienen en tensión los hilos 1 de modo que, en cada momento, se define para cada uno de ellos una rama 2 activa adyacente al bloque B que se va a cortar y destinada a penetrar en el mismo, y un rama 3 de retorno, opuesta a la primera.

Ventajosamente, los dispositivos de soporte 30 podrán estar constituidos por tambores cilíndricos y/o poleas dispuestas adyacentes entre sí.

5 Cada hilo de corte 1, que durante el uso normal está cerrado en anillo para su enrollamiento alrededor de los dispositivos de soporte 30, incluye una estructura de soporte flexible 4 que define un eje X, y una pluralidad de perlas diamantadas 5 acopladas a ésta.

La estructura de soporte flexible 4 presenta una longitud total L_F . Las perlas diamantadas 5 podrán estar acopladas a la estructura de soporte 4 de modo que sean sustancialmente equidistantes entre sí.

La estructura de soporte 4 podrá tener una flexibilidad tal que permita, de manera en sí conocida, el enrollamiento en anillo del hilo de corte 1 en torno a los tambores y/o poleas 30 de la máquina multihilo 20.

10 En una forma de realización preferida, aunque no exclusiva, la estructura de soporte flexible 4 podrá realizarse en un material metálico. Preferentemente, la estructura de soporte flexible 4 podrá incluir, o respectivamente estar constituida por, un cable metálico, por ejemplo de acero.

15 Las perlas diamantadas 5 incluyen un soporte tubular metálico 6 que tiene la superficie interna 7 en contacto con la estructura de soporte flexible 4, y una corona externa 8 fijada al mismo, realizada de aleación de un metal y polvos de diamante sinterizados.

Las perlas diamantadas 5, que podrán presentar un diámetro D_p comprendido entre 4 mm y 13 mm, podrán acoplarse de manera en sí conocida a la estructura de soporte flexible 4, con el fin de formar una secuencia.

Preferentemente, el diámetro D_p de cada perla 5 podrá estar comprendido entre 5 mm y 7 mm, con el fin de minimizar los residuos de procesamiento del bloque B de material lapídeo.

20 El soporte tubular metálico 6 presenta una longitud L_s inferior a 10 mm, preferentemente comprendida entre 6 mm y 9 mm, y aún más preferentemente comprendida entre 7 mm y 8 mm.

De manera conveniente, la corona externa 8 podrá presentar una longitud L_c inferior a 6 mm, preferentemente comprendida entre 2 mm y 5 mm, y aún más preferentemente comprendida entre 3 mm y 4 mm.

25 El número de perlas diamantadas 5 para al menos un metro lineal m de la longitud total L_F de la estructura de soporte flexible 4 es equivalente o superior a 42. En otras palabras, al menos un metro lineal m de la longitud total L_F de la estructura de soporte flexible 4 incluye 42 o más perlas diamantadas 5.

Preferentemente, las perlas diamantadas 5 podrán ser al menos 45 para al menos un metro lineal m de estructura de soporte flexible 4, y aún más preferentemente al menos 48 para al menos un metro lineal m de la misma.

30 En dicha forma de realización, la estructura 4 flexible de soporte podrá comprender para uno o más metros m de su longitud total L_F , 42 o más perlas diamantadas 5, mientras que para la parte restante de su longitud total L_F podrá presentar 41 perlas diamantadas 5 o menos.

De manera conveniente, el número de perlas diamantadas 5 por cada metro lineal m de la longitud total L_F de la estructura de soporte flexible 4 podrá ser igual o superior a 42. En otras palabras, la estructura de soporte flexible 4 podrá incluir 42 o más perlas diamantadas 5 por metro lineal m para toda su longitud total L_F .

35 Preferentemente, las perlas diamantadas 5 podrán ser al menos 45 por cada metro lineal m de la longitud total L_F de la estructura de soporte flexible 4, y aún más preferentemente al menos 48 por cada metro lineal m de la longitud total L_F de la misma.

En dicha forma de realización, la estructura de soporte flexible 4 podrá comprender para toda su longitud total L_F 42 o más perlas diamantadas 5 por metro lineal m.

40 En una forma de realización preferida aunque no exclusiva, las perlas diamantadas 5 podrán estar en una cantidad de 50 por cada metro lineal m de la longitud total L_F de la estructura de soporte flexible 4.

45 En una forma de realización preferida aunque no exclusiva de la invención, entre cada par de perlas diamantadas 5, 5' consecutivas puede estar previsto al menos un elemento distanciador 10 que incluya, o bien que esté constituido por, al menos una capa de un primer material polimérico termoplástico, por ejemplo poliuretano termoplástico TPU. Los elementos distanciadores 10 podrán realizarse exteriormente a la estructura de soporte flexible 4 en correspondencia con las partes libres 11 de esta última.

En la presente memoria, con la expresión "parte libre de estructura de soporte flexible" y sus derivados se refiere a un tramo de estructura de soporte flexible intercalado entre dos perlas diamantadas consecutivas y no ocupado por las mismas.

En una primera forma de realización, ilustrada en la figura 3, el hilo 1 podrá incluir los elementos distanciadores 10 mientras que las perlas 5 podrán quedar sin cubrir.

5 Preferentemente, según se ha ilustrado en la figura 3a, el primer material polimérico de los elementos distanciadores 10 podrá intercalarse entre cada soporte tubular metálico 6 y la respectiva parte de estructura de soporte 4, de manera que bloquee el movimiento relativo de la perla 5 respecto a esta última.

En una segunda forma de realización, ilustrada en la figura 4, el hilo 1 podrá incluir, además de los elementos distanciadores 10, una pluralidad de capas protectoras 10' situadas exteriormente a una o más de las perlas diamantadas 5. Ventajosamente, las capas protectoras 10' podrán incluir, o bien estar constituidas por, al menos una capa de un segundo material polimérico.

10 Eventualmente, el primer material polimérico de los elementos distanciadores 10 y/o el segundo material polimérico de las capas protectoras 10' podrán intercalarse entre cada soporte tubular metálico 6 y la respectiva parte de la estructura de soporte 4, con el fin de bloquear el movimiento relativo de la perla 5 respecto a esta última.

15 De manera conveniente, el segundo material polimérico de las capas protectoras 10' podrá ser compatible con el primer material polimérico de los elementos distanciadores 10. Preferentemente, los dos materiales podrán ser iguales entre sí, como por ejemplo estar constituidos por poliuretano TPU.

En la presente memoria, con la expresión "materiales compatibles" y sus derivados se entienden dos o más materiales cuyas características físico-químicas permitan la mezcla mutua de los mismos sin separación apreciable.

La máxima compatibilidad se podrá obtener entre materiales que tengan una matriz idéntica o similar y, preferentemente, entre materiales iguales.

20 Operativamente, el hilo de corte 1 podrá realizarse insertando en la estructura de soporte 4 las perlas diamantadas 5, y cerrando a continuación en anillo, de manera en sí conocida, la estructura de soporte 4. Sobre el producto semiacabado así realizado podrá moldearse, de manera en sí conocida, el primer y/o el segundo material polimérico termoplástico descritos anteriormente, con el fin de realizar los elementos distanciadores 10 y/o las capas protectoras 10'.

25 Como es evidente, el hilo según la invención presenta un mayor número de perlas diamantadas 5 respecto a los hilos convencionales actualmente disponibles en el mercado.

Por otra parte, el hilo según la invención incluye perlas diamantadas 5 que tienen la longitud L_s del soporte tubular metálico 6 y eventualmente también la longitud L_c de la corona externa 8 inferiores respecto a los hilos convencionales actualmente disponibles en el mercado.

30 Gracias a ello, el hilo según la invención presenta diversas ventajas.

En primer lugar, los esfuerzos que se generan entre las perlas diamantadas 5 y la estructura de soporte 4, en particular en correspondencia con la curvatura de los dispositivos de soporte 30, resultarán inferiores respecto a un hilo convencional. Inferior resultará, de hecho, el ángulo α que se formará entre la estructura de soporte 4 y el soporte 6 tubular.

35 Cada perla diamantada, además, experimentará un choque menor por la acción del impacto con el bloque B. Según se sabe, de hecho, durante el corte, el hilo no se mantiene perfectamente horizontal, sino que forma un arco con la convexidad dirigida hacia abajo. En consecuencia, al aumentar las perlas diamantadas, disminuye el choque que cada perla experimenta cuando entra en contacto con el bloque B que se va a cortar.

40 Un hilo diamantado con 50 perlas diamantadas por metro m con un soporte tubular de 8 mm de longitud, además, cubrirá una superficie mayor de estructura de soporte 4 respecto a un hilo con 37 perlas por metro y un soporte tubular de 10 mm de longitud.

Esto permite proteger mejor la estructura de soporte, así como conservar su integridad.

45 El soporte 6 tubular y, eventualmente, la corona 8 diamantada de longitud inferior respecto a lo convencional permiten, además, aumentar la presión local sobre el bloque B durante el corte, puesto que a igualdad de fuerza de empuje la superficie que interactúa con el material lapídeo es inferior.

Gracias a estas características, el hilo de corte según la invención presenta una mayor capacidad de penetración en el material lapídeo, lo cual reduce las desviaciones respecto a la dirección ideal de corte.

Esto permite, por otra parte, reducir los residuos del corte, aumentando también la calidad de la lámina cortada, así como un espesor más uniforme y más próximo al nominal.

50 Todo esto conlleva, naturalmente, la minimización del coste de la operación de corte del material lapídeo, y la maximización del rendimiento del bloque B a tallar.

Gracias a las características descritas en lo que antecede, el hilo de corte según la invención permite, también, minimizar las vibraciones durante el corte, minimizando así los consumos energéticos y las intervenciones de mantenimiento en la máquina multihilo 20 en la que está montado.

5 En definitiva, el hilo de corte según la invención presenta una vida media mayor respecto a un hilo convencional, con una calidad de corte mayor.

A la vista de cuanto antecede, se comprende que la invención alcanza los objetivos prefijados.

10 El hilo de corte y la máquina multihilo según la invención son susceptibles de modificaciones y variaciones, todas dentro del concepto inventivo expresado en las reivindicaciones adjuntas. Todos los detalles podrán ser sustituidos por otros elementos técnicamente equivalentes, y los materiales podrán ser distintos según las necesidades, sin apartarse, por ello, del alcance de protección de la invención definido en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Hilo de corte para material lapídeo, caracterizado porque comprende una estructura de soporte flexible (4) que tiene una longitud total (L_F) predeterminada y una pluralidad de perlas diamantadas (5) acopladas a la misma, comprendiendo dicha estructura de soporte flexible (4) al menos 42 perlas diamantadas (5) para al menos un metro lineal (m) de dicha longitud total (L_F), incluyendo cada perla diamantada (5) un soporte tubular metálico (6) y una corona externa (8) fijada al mismo, presentando dicho soporte tubular metálico (6) una longitud (L_s) inferior a 10 mm.
2. Hilo según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho soporte tubular metálico (6) presenta una longitud (L_s) comprendida entre 6 mm y 9 mm.
3. Hilo según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho soporte tubular metálico (6) presenta una longitud (L_s) comprendida entre 7 mm y 8 mm.
4. Hilo según la reivindicación 1, 2 ó 3, caracterizado porque dicha estructura de soporte flexible (4) comprende al menos 45 perlas diamantadas (5) para al menos un metro lineal (m) de dicha longitud total (L_F).
5. Hilo según la reivindicación 1, 2 ó 3, caracterizado porque dicha estructura de soporte flexible (4) comprende al menos 48 perlas diamantadas (5) para al menos un metro lineal (m) de dicha longitud total (L_F).
6. Hilo según la reivindicación 1, 2 ó 3, caracterizado porque dicha estructura de soporte flexible (4) comprende al menos 42 perlas diamantadas (5) por cada metro lineal (m) de dicha longitud total (L_F).
7. Hilo según la reivindicación 1, 2 ó 3, caracterizado porque dicha estructura de soporte flexible (4) comprende al menos 45 perlas diamantadas (5) por cada metro lineal (m) de dicha longitud total (L_F).
8. Hilo según la reivindicación 1, 2 ó 3, caracterizado porque dicha estructura de soporte flexible (4) comprende al menos 48 perlas diamantadas (5) por cada metro lineal (m) de dicha longitud total (L_F).
9. Hilo según la reivindicación 1, 2 ó 3, caracterizado porque dicha estructura de soporte flexible (4) comprende 50 perlas diamantadas (5) por cada metro lineal (m) de dicha longitud total (L_F).
10. Hilo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicha corona externa (8) presenta una longitud (L_c) inferior a 6 mm.
11. Hilo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicha corona externa (8) presenta una longitud (L_c) comprendida entre 2 mm y 5 mm.
12. Hilo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicha corona externa (8) presenta una longitud (L_c) comprendida entre 3 mm y 4 mm.
13. Hilo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque cada perla diamantada (5) presenta un diámetro (D_p) comprendido entre 4 mm y 13 mm.
14. Hilo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque cada perla diamantada (5) presenta un diámetro (D_p) comprendido entre 5 mm y 7 mm.
15. Hilo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque entre cada par de perlas diamantadas (5, 5') consecutivas se encuentra intercalada una parte libre (11) de dicha estructura de soporte flexible (4), incluyendo cada parte libre (11) de dicha estructura de soporte flexible (4) un respectivo elemento distanciador (10) para mantener sustancialmente invariable la distancia mutua entre dichas perlas diamantadas (5), incluyendo dichos elementos distanciadores (10) al menos una capa de un primer material polimérico termoplástico.
16. Hilo según la reivindicación 15, caracterizado porque comprende además al menos una capa protectora (10') de un segundo material polimérico termoplástico dispuesta en correspondencia con dichas perlas diamantadas (5), siendo dicho segundo material polimérico termoplástico compatible con dicho primer material polimérico termoplástico de dichos elementos distanciadores (10).
17. Hilo según la reivindicación 16, caracterizado porque dicho primer y segundo materiales termoplásticos son iguales entre sí.
18. Hilo según la reivindicación 16 ó 17, caracterizado porque dicho primer material polimérico y/o dicho segundo material polimérico se selecciona de entre los materiales antiabrasivos.
19. Hilo según la reivindicación 16, 17 ó 18, caracterizado porque dicho primer material polimérico y/o dicho segundo material polimérico se selecciona de entre los poliuretanos.

