

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 915 799**

21 Número de solicitud: 202290042

51 Int. Cl.:

B23D 57/00 (2006.01)

B28D 7/02 (2006.01)

B28D 1/08 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

01.12.2020

30 Prioridad:

02.12.2019 IT 102019000022743

43 Fecha de publicación de la solicitud:

24.06.2022

71 Solicitantes:

PEDRINI SPA AD UNICO SOCIO (100.0%)

Via delle Fusine, 1

24060 Carobbio degli Angeli IT

72 Inventor/es:

PEDRINI, Giambattista

74 Agente/Representante:

RUO, Alessandro

54 Título: **Máquina de corte de múltiples hilos para bloques de piedra**

57 Resumen:

Máquina de corte de múltiples hilos para bloques de piedra.

Máquina de múltiples hilos para cortar bloques de piedra natural o artificial, que comprende: bucles de hilo (2) con insertos de diamante con una longitud casi idéntica; un tambor motor (22) para accionar el movimiento de corte de los hilos con insertos de diamante; un único dispositivo de tensado (23) de cada bucle de hilo con insertos de diamante; al menos un rodillo guía de hilo (21) antes y uno después del bloque de piedra que se está cortando; y presentando en la sección de retorno (15) de la trayectoria de los bucles de hilo (2) con insertos de diamante un montaje (14) con rodillo espaciador (1) entre los hilos con insertos de diamante contiguos, provisto de ranuras (5) para insertar los hilos contiguos, y montado sobre la estructura (12) de la máquina de múltiples hilos; el eje de rotación (A) del rodillo espaciador (1) se ajusta a un ángulo (B) distinto de un ángulo recto, para imprimir en este un movimiento de rotación al único hilo (2) con insertos de diamante sostenido en su ranura; además, el rodillo espaciador (1) está provisto de un revestimiento exterior con las ranuras (5) obtenido en una capa de material elástico-plástico (6) proporcionada sobre la superficie exterior cilíndrica del rodillo espaciador.

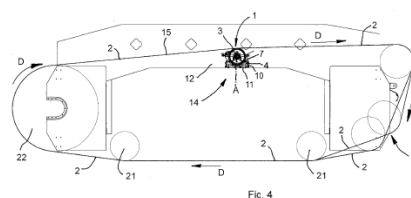


Fig. 4

DESCRIPCIÓN

Máquina de corte de múltiples hilos para bloques de piedra

Campo de aplicación

La invención se refiere a: una máquina de múltiples hilos para cortar
 5 bloques de piedra natural o artificial, es decir, una máquina que obtiene el corte con una pluralidad de hilos diamantados, que están dispuestos para deslizarse de manera conocida, sobre un bloque de piedra para el corte de esta en losas, simultáneamente de la totalidad o parte del propio bloque, y que comprende un
 10 nuevo dispositivo para controlar el espaciado recíproco de los hilos de bucle cerrado, los cuales, en la trayectoria de retorno, tras cortar el bloque de piedra, pueden experimentar oscilaciones laterales de los bucles contiguos. Asimismo, también está comprendido el dispositivo específico para situar los medios espaciadores de hilos en la máquina de corte de múltiples hilos, simplificando las operaciones de montaje y mantenimiento.

Antecedentes de la técnica

El estado de la técnica comprende tipos de máquinas de corte de bloques de piedra con múltiples hilos diamantados, donde los hilos de bucle cerrado discurren paralelos dentro del bloque de piedra que se va a cortar en losas delgadas, con el fin de realizar superficies planas lo suficientemente precisas de
 20 las losas cortadas de este modo. Se conocen varias formas de realización de estas máquinas, donde los hilos individuales se tensan individualmente y penetran en el bloque de piedra que se corta mediante una guía precisa antes y después del propio bloque que se está procesando.

En la técnica de producción de losas de piedra natural, actualmente es
 25 posible cortar losas con un grosor de 12 y 15 milímetros, lo que implica una distancia al centro entre los hilos provistos de insertos de diamante de corte de al menos 20-22 milímetros.

En la técnica, también se realizan insertos de diamante con un diámetro reducido a tan solo 5 milímetros para permitir el corte de losas de un bloque de
 30 piedra con un grosor limitado a aproximadamente 10 milímetros; esto permite cortar losas muy delgadas, y se corta una mayor superficie de losas de piedra para el usuario final a partir del mismo volumen de bloque de piedra. Por lo tanto, la distancia al centro necesaria entre los hilos diamantados contiguos se reduce a 15 milímetros, es decir, reduciéndose la distancia entre los insertos de
 35 diamante de hilos contiguos a 10 milímetros. Los bucles de hilo diamantado también discurren contiguos en la trayectoria realizada con las ruedas y rodillos de la máquina de múltiples hilos sobre la que están montados. Asimismo, las losas delgadas son más apreciadas y, de forma compatible con el aumento del consumo de piedra, se cortan del bloque con insertos de diamante en el hilo con

un diámetro mayor a 6-7 milímetros, para consumir más energía y pulverizar más material. En máquinas de corte de múltiples hilos, la velocidad de carrera de los hilos es elevada, de 25 a 40 m/s, es decir, los hilos pueden estar sujetos a oscilaciones y vibraciones durante el tiempo de 1 segundo o menos en el que recorren la trayectoria cerrada completa del bucle en la máquina, oscilaciones verticales y horizontales que pueden derivar en un contacto entre hilos contiguos.

De hecho, el límite técnico anteriormente mencionado conocido en la técnica está relacionado con la trayectoria de la pluralidad de hilos diamantados cuando estos están libres y no están enganchados en el soporte, poleas o rodillos de tensado o de retorno, o incluso sumergidos en el bloque durante el corte.

En la técnica, se conoce una máquina de múltiples hilos con bucles de hilo con insertos de diamante a partir del documento W02017056009A1, que presenta, en la sección de bucle con la trayectoria de retorno de los hilos, dispositivos de tensado de cada hilo para interrumpir la sección de trayectoria libre del hilo de un lado de la máquina de múltiples hilos al otro: la sección de hilo libre permanece a la mitad de la distancia completa del hilo en la trayectoria de retorno.

La construcción de máquinas de múltiples hilos con el dispositivo de tensado de cada hilo a un lado de la máquina deja un tramo muy largo en el tramo de retorno superior de los hilos de corte diamantados donde los hilos discurren paralelos y, evidentemente, a la velocidad de corte no baja, de un lado de la máquina al otro en poco menos de $\frac{1}{2}$ segundo. Esta condición operativa ya requiere por sí misma el control de la tensión de los hilos, máxime si se combina con una reducción en el paso entre hilos diamantados contiguos, necesaria para poder cortar las losas a 10 milímetros, lo que hace que haya posibles oscilaciones verticales y/o laterales de los propios hilos, con el riesgo de que entren en contacto entre sí y dañen los propios hilos y el material del bloque de piedra que se está cortando.

Por último, para superar este inconveniente y, en cualquier caso, para cortar losas de piedra de un bloque con un grosor fino de 10 milímetros, se conoce en la técnica una máquina de corte de losas delgadas a partir de un bloque de piedra, donde los hilos de corte en el bloque son conducidos a realizar el corte en el bloque incluso en la trayectoria de retorno del hilo. Esta condición elimina el problema de la presencia de un largo tramo de retorno en la trayectoria de los hilos diamantados, pero, al contrario de lo que se podría esperar, genera problemas considerables junto con el arranque de la máquina antes de empezar a realizar el corte de los propios hilos en el bloque de piedra; de hecho, las dos secciones de corte del mismo hilo diamantado se guían en trayectorias con direcciones opuestas entre sí a una corta distancia en el corte del bloque de piedra, pero cuando se introducen en el bloque, los hilos se suspenden en el aire

y se desplazan muy cerca entre sí a una doble velocidad relativa con respecto a la que presentan cuando realizan el corte, cuando se sumergen en el bloque de piedra. Es decir, la velocidad relativa recíproca de los hilos contiguos en el corte es de 60 m/s y más con evidentes problemas de seguridad para evitar
5 interferencias entre dichos hilos contiguos y en su guía en el momento del inicio del corte.

Por lo tanto, en el estado de la técnica, se conocen dispositivos de soporte y/o tensado y rotación que se sitúan en la sección de retorno de los hilos diamantados, y también se conoce el uso de dicha sección de retorno de la
10 trayectoria de los hilos diamantados para cortar también las losas en el bloque.

No obstante, se sabe que las máquinas de corte de múltiples hilos de losas a partir de bloques de piedra tienen la mejor eficiencia, costes reducidos y vida útil de la herramienta, es decir, del hilo de bucle cerrado y provisto de insertos de diamante, si en su trayectoria presenta un menor número de
15 desviaciones de la trayectoria y entra en contacto con poleas o rodillos que guían su posición o desvían la trayectoria. Esta condición contrasta con el corte de losas con hilos contiguos con direcciones de corte opuestas, puesto que los hilos con insertos de diamante han de ser guiados mientras están cerrados en un bucle durante el corte a alturas muy cercanas y en superficies de corte
20 ligeramente distintas.

Asimismo, el factor del coste de construcción y mantenimiento influye en las elecciones de los consumidores y usuarios que desean cortar láminas con un grosor mínimo de 10 milímetros a partir de un bloque de piedra; y, puesto que estas máquinas de corte de múltiples hilos están destinadas al procesamiento
25 casi continuo, el factor de las paradas de mantenimiento resulta decisivo en la construcción de una máquina de múltiples hilos capaz de cortar incluso láminas con un menor grosor de manera económica.

Además, las máquinas de múltiples hilos actuales para cortar bloques de piedra en losas deben presentar nuevos bordes de corte de los insertos en la
30 entrada al corte en el bloque de piedra; esta rotación del borde de corte se obtiene ajustando los rodillos guía del hilo antes y después del bloque de piedra que se está cortando; el hilo realiza una rotación sobre sí mismo y presenta nuevos bordes de corte en el bloque. Además, para las máquinas de múltiples hilos actuales, también resulta necesaria una manera más eficaz, y no
35 concentrada cerca del bloque de piedra, de imprimir rotación en el hilo con insertos de diamante.

Por lo tanto, la creación de una máquina de corte de múltiples hilos para bloques de piedra, que presente bajos costes y permita cortar losas de grosor fino a partir de un bloque de piedra, es un problema técnico que no se resuelve
40 fácilmente con las soluciones constructivas conocidas en la técnica

anteriormente descrita; por consiguiente, la creación de una máquina de múltiples hilos que sea económica de producir, de mantener y que permita también el máximo aprovechamiento de la vida de los hilos de corte con insertos de diamante, está prevista y todavía no ha sido obtenida en la técnica.

5 Este estado de la técnica es susceptible de presentar mejoras considerables con respecto a la posibilidad de superar los inconvenientes anteriormente descritos y crear una máquina de múltiples hilos para cortar bloques de piedra natural o artificial que corte de manera fácil y automática losas delgadas.

10 Por lo tanto, el problema técnico subyacente a la presente invención es crear una máquina de corte con una pluralidad de hilos diamantados en la que la constitución de las partes, en concreto el soporte, guía y tensado de los hilos de bucle cerrado, presente una realización de una guía de hilo en la sección de
15 retorno, al mismo tiempo que se mantiene una facilidad de mantenimiento y rentabilidad en la vida de la máquina, con el fin de reducir las operaciones de mantenimiento a paradas cortas de la máquina, pero al mismo tiempo permitan una guía precisa de los hilos en la sección de retorno, en la longitud de extensión del hilo diamantado de bucle cerrado, para no desviar los hilos diamantados en su trayectoria de retorno, aportando la rotación necesaria para reactivar el borde
20 de corte de los insertos.

Otro objeto, pero no el último, de la presente invención es proporcionar un contacto entre los hilos diamantados y un rodillo que mantenga la distancia correcta entre los propios hilos en la trayectoria de retorno, limitando el contacto de los hilos y su desviación.

25 Asimismo, una parte no secundaria del problema técnico se refiere a la creación del rodillo espaciador de hilos y a su durabilidad a lo largo del tiempo, debido al efecto de abrasión que tienen los insertos de diamante en las ranuras de guía del rodillo espaciador.

30 Por último, otra parte del problema técnico anteriormente descrito se refiere a la posibilidad de ajustar la posición correcta del eje de rotación del rodillo espaciador de hilos diamantados con respecto a la estructura de soporte de la máquina de corte de múltiples hilos.

Sumario de la invención

35 Este problema técnico se resuelve, según la presente invención, mediante una máquina de múltiples hilos para cortar bloques de piedra natural o artificial, que comprende: bucles de hilo con insertos de diamante con una longitud casi idéntica; un tambor motor para accionar el movimiento de corte de los hilos con insertos de diamante; un único dispositivo de tensado de cada bucle de hilo con insertos de diamante; al menos un rodillo guía de hilo antes y uno después del

bloque de piedra que se está cortando; caracterizada por que presenta, en la sección de retorno de la trayectoria de los bucles de hilo con insertos de diamante, un montaje con rodillo espaciador entre los hilos con insertos de diamante contiguos, provisto de ranuras para insertar los hilos contiguos, y
 5 montado sobre la estructura de la máquina de múltiples hilos; el ajuste del eje de rotación del rodillo espaciador se realiza en un ángulo distinto de un ángulo recto, para imprimir en este un movimiento de rotación al único hilo con insertos de diamante sostenido en su ranura; además, el rodillo espaciador está provisto de ranuras obtenidas mediante procesamiento mecánico sobre una capa de
 10 material elástico-plástico proporcionada sobre la superficie exterior cilíndrica del rodillo espaciador.

Asimismo, en una forma de realización preferida: el revestimiento exterior del rodillo espaciador se obtiene mediante la fundición en caliente de dicho material elástico-plástico proporcionado y el procesamiento mecánico posterior
 15 de las ranuras.

Además, en una forma de realización mejorada: alrededor del rodillo espaciador, se coloca un marco perimetral del cual a al menos la mitad se le suministra agua de lavado y se le proporcionan chorros de agua dirigidos hacia la superficie de las ranuras del rodillo espaciador.

20 Además, en una forma de realización preferida: dicho marco perimetral está asociado con una capa externa e inferior para recoger el agua de lavado que cae desde el rodillo espaciador.

Además, en una forma de realización adicional: la capa externa e inferior presenta un extremo de estante que sobresale en la dirección de movimiento de los hilos con insertos de diamante, o también la capa externa e inferior presenta
 25 un extremo en forma de oreja que sobresale hacia el rodillo espaciador desde la parte anterior de este en la dirección de movimiento de los hilos con insertos de diamante.

Además, en una forma de realización concreta: el ángulo de ajuste del eje del rodillo espaciador puede ajustarse mediante medios de ajuste vertical y horizontal separados en al menos uno de los dos soportes de rotación del rodillo espaciador; la conexión de los medios de ajuste horizontal o vertical de cada soporte de rotación permite fijar el eje de rotación del rodillo espaciador en la posición deseada.
 30

Además, una forma de realización mejorada contempla que: la conexión, entre la estructura de la máquina de múltiples hilos y dichos medios de ajuste, se produce por medio de una viga corta en la que se aplican los medios de ajuste para realizar el ajuste horizontal o el ajuste vertical.
 35

Asimismo, en una variante de forma de realización preferida: los medios de ajuste vertical u horizontal comprenden tornillos de ajuste.

Además, en otra variante, los medios de ajuste en la dirección vertical o los de la dirección horizontal presentan un doble tornillo de ajuste en al menos una de las distintas direcciones de ajuste, claramente en el mismo soporte de rotación que el eje del rodillo espaciador.

Por último, en una forma de realización específica: un montaje de rodillo espaciador de hilos con insertos de diamante de bucle cerrado para una máquina de múltiples hilos para cortar bloques de piedra, que comprende: un rodillo que gira sobre un eje transversal a la dirección de movimiento de los hilos y ranuras para insertar los hilos contiguos; caracterizado por que está montado sobre la estructura de la máquina de múltiples hilos situada en la sección superior de la trayectoria del bucle cerrado; el ajuste del eje de rotación del rodillo espaciador se lleva a cabo en un ángulo distinto de un ángulo recto, para imprimir en este un movimiento de rotación al único hilo con insertos de diamante sostenido en su ranura; además, el rodillo espaciador está provisto de ranuras obtenidas sobre una capa de material elástico-plástico proporcionada sobre la superficie exterior cilíndrica del rodillo espaciador.

Las características y ventajas de la presente invención, en la realización de una máquina de múltiples hilos para cortar bloques de piedra natural o artificial, provista de un dispositivo espaciador de hilos para cortar el bloque de piedra en losas delgadas, se proporcionan a modo de ejemplo no limitativo, en referencia a los cinco dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista en perspectiva esquemática general de un rodillo espaciador de los hilos diamantados que discurren paralelos en el tramo de retorno de la trayectoria de los bucles de hilo diamantado en una máquina de múltiples hilos según la invención;

la Figura 2 es una vista esquemática desde arriba del rodillo espaciador y la estructura para conectar y sostener el rodillo a la máquina de múltiples hilos;

la Figura 3 es una vista lateral esquemática de la máquina de corte de bloques de piedra con una pluralidad de bucles de hilo diamantado con insertos; en esta Figura, pueden observarse las partes giratorias que sostienen, tensan y guían los bucles de hilo diamantado, y no se representa el bloque de piedra siendo procesado; en la Figura, también puede observarse el rodillo espaciador situado en la sección de retorno de los bucles de hilo con insertos de diamante;

la Figura 4 es una vista lateral esquemática análoga a la Figura 3 anterior que muestra solo la trayectoria de los bucles de hilo con insertos de diamante y

la posición del rodillo espaciador en la sección de retorno de los bucles, como representa la dirección del movimiento de corte de estos;

la Figura 5 es una vista lateral esquemática del rodillo espaciador y los miembros de soporte de montaje, ajuste y rotación en la estructura de la máquina de múltiples hilos;

la Figura 6 es una vista esquemática desde arriba del rodillo espaciador montado en la máquina de múltiples hilos y los hilos con insertos de diamante guiados sobre este;

la Figura 7 es una vista esquemática en perspectiva del rodillo espaciador de bucles de hilo contiguos vista desde abajo la posición de instalación en la estructura de soporte de la máquina; pueden observarse los hilos guiados encima del rodillo espaciador en la máquina de corte de múltiples hilos;

la Figura 8 es una vista esquemática en perspectiva del rodillo espaciador de bucles de hilo contiguos vista desde arriba la posición de instalación con los hilos visibles y presentes en la máquina de corte de múltiples hilos.

Descripción detallada de una forma de realización preferida

En las Figuras, puede observarse el rodillo espaciador 1, girando alrededor de un eje A que está situado con una dirección transversal a la trayectoria de los hilos 2 con insertos de diamante; el rodillo espaciador presenta soportes de rotación 3 alojados en una viga corta 4, paralela a la dirección D del movimiento de los hilos 2; el contacto entre el hilo y el rodillo espaciador 1 se produce en las ranuras 5 obtenidas mediante procesamiento mecánico sobre una capa de material elástico-plástico 6 proporcionada sobre la superficie exterior cilíndrica del rodillo espaciador 1. La viga corta 4 está conectada con el soporte de rotación 3 de esta por medio de tornillos de ajuste 7 en una dirección paralela a la dirección D de los hilos con insertos de diamante, es decir, en una dirección horizontal; estos tornillos forman los medios de ajuste horizontal del rodillo espaciador; mientras que el propio soporte presenta tornillos de bloqueo 8 entre el soporte y la viga corta 4 que, cuando están sueltos, permiten el deslizamiento en la dirección de empuje de dichos tornillos de ajuste horizontal; la viga corta 4 también está conectada cerca de sus extremos 9 con un tornillo de ajuste 10, cada uno en una dirección normal a las anteriores, es decir, en una dirección vertical; estos tornillos forman los medios de ajuste vertical del rodillo espaciador; estos últimos tornillos de ajuste vertical 10 conectan y fijan firmemente cada extremo respectivo 9 de la viga corta 4 a un soporte 11 que está fijado a la estructura 12 de la máquina de corte de múltiples hilos, por medio de tornillos de fijación normales 13. De este modo, el montaje 14 que forma el rodillo espaciador superior está montado a mitad de camino del tramo de retorno 15 de los hilos de corte 2 proporcionados en la máquina de múltiples hilos.

El rodillo espaciador 1 también presenta una capa fija externa 16 para envolver el propio rodillo por debajo y fijada, por medio de un marco perimetral 17, a dichos soportes de rotación 3. Un lado de dicho marco perimetral es ventajosamente hueco y presenta un suministro con agua de lavado, habitual en las máquinas de múltiples hilos, por medio de conexiones de agua 18. El agua del marco perimetral suministra chorros, no representados, orientados hacia la superficie de las ranuras 5 del rodillo, que humedecen el propio rodillo y arrastrando también los hilos diamantados 2 que entran en contacto con estas. El exceso de agua cae en la parte interna de la capa 16 y después sobre el bloque que está siendo procesado, mientras que el expulsado mediante centrifugación es recogido, precisamente, por una oreja 20 antes del rodillo y por un estante 19 después del rodillo en la dirección D. El estante 19 y la oreja 20 limitan la pulverización de agua centrifugada mediante el movimiento de los hilos 2 y el rodillo espaciador 1.

Las Figuras 3 y 4 muestran las otras partes de la máquina de múltiples hilos que interactúan con dicho montaje de rodillo espaciador superior 14, es decir, los rodillos guía de hilos 21, antes y después del bloque de piedra cortado no representado en este documento, un tambor motor 22, que proporciona a la pluralidad de hilos 2 con insertos de diamante el movimiento de corte D, un único dispositivo de tensado 23 para cada bucle de hilo con insertos de diamante y, como puede observarse en esta, la posición a mitad de camino entre el tambor motor 22 y el dispositivo de tensado 23 en el que está situado el montaje de rodillo espaciador superior 14 que, según lo observado en las dos Figuras, desvía en unos pocas décimas de grado la trayectoria de los hilos 2 con insertos de diamante, es decir, sin influir significativamente en el bobinado de los hilos que, como ya se sabe, tiende a afectar a la vida de los hilos con insertos de diamante.

La Figura 6 muestra el ángulo B al que se ajusta el eje A del rodillo espaciador 1 con respecto a la dirección de movimiento D de los hilos 2 con insertos de diamante. Este ángulo es ligeramente mayor que un ángulo recto para permitir el contacto entre los hilos 2 y las ranuras 5 del rodillo espaciador y para permitir, además del arrastre del rodillo, que, por lo tanto, gira libremente, también un efecto de rotación sobre su eje del único hilo 2 con insertos de diamante que facilita e imprime la rotación en el hilo, con el fin de presentar gradualmente en la entrada del corte en el bloque de piedra bajo el corte una parte del borde de corte del inserto de diamante que es distinto en las etapas de corte posteriores, reactivando así el corte.

Por último, la estructura 12 de la máquina de múltiples hilos está provista de múltiples asientos roscados 24 para alojar los tornillos de fijación 13 y permitir el posicionamiento de la etapa en relación con las necesidades de corte del usuario, que pueden diferir según el material, piedra natural, que se corte.

El funcionamiento del montaje 14 con el rodillo espaciador 1, según la invención, tiene lugar tal y como se describe a continuación. El hilo 2 con insertos de diamante enrollado en un bucle se monta sobre las partes giratorias de la máquina de múltiples hilos. Está provista de un tambor motor 22, un dispositivo de tensado 23 y rodillos guía de hilos 21 con una distancia entre las ranuras 5 igual a la distancia entre los hilos 2 durante el corte del bloque de piedra. El rodillo espaciador presenta dichas ranuras 5 a la misma distancia para mantener la trayectoria del bucle de hilo 2 con insertos de diamante alineada a lo largo de la trayectoria cerrada del bucle en la máquina de múltiples hilos. El montaje de rodillo espaciador superior 14 puede montarse en máquinas de corte de múltiples hilos ya existentes para girar el hilo 2 con insertos de diamante en el tramo de retorno 15 de los hilos. El efecto de rotación es más efectivo, puesto que el tramo de retorno es mucho más largo y tiene una menor tensión del hilo que el tramo de corte en la trayectoria inferior donde, durante el uso, los rodillos guía de los hilos 21 aportan dicha rotación en los hilos con insertos de diamante. Durante el uso, se ha verificado que la condición más ventajosa se obtiene con el ángulo B, de ajuste del eje A del rodillo espaciador 1, ajustado a un valor de $90^\circ \pm 1^\circ$.

Las ranuras 5 del rodillo espaciador 1 se obtienen mediante procesamiento mecánico a partir de la superficie del material elástico-plástico proporcionado, realizado de la manera más ventajosa con fundición en caliente en una forma especial, en la superficie exterior cilíndrica del rodillo espaciador 1. Dicho procesamiento, aunque es caro, permite obtener una cierta precisión dimensional de las ranuras 5 y una mayor resistencia a la abrasión en contacto con los insertos de diamante del hilo.

El rodillo espaciador 1 está montado sobre la estructura 12 de la máquina de múltiples hilos, situando los soportes 11 con los tornillos de fijación 13 en los asientos roscados 24 sobre dicha estructura. Como se puede observar, una serie de múltiples asientos roscados 24 permiten posicionar el montaje 14 con el rodillo espaciador 1 en la posición intermedia del tramo de retorno 15 de la trayectoria del bucle de hilo 2 más adecuada a las necesidades del usuario para el material que se está cortando. El rodillo espaciador 1 se ajusta entonces para que el eje de rotación A de este presente un ángulo de ajuste B ligeramente menor a un ángulo recto. El funcionamiento se posibilita maniobrando los tornillos de ajuste vertical 10 y los tornillos de ajuste horizontal 7, de manera que cada uno de los dos soportes de rotación 3 del rodillo espaciador 1 se sitúen sobre la estructura 12 para alinear las ranuras 5 del rodillo espaciador con los hilos 2 con insertos de diamante estirados en la máquina de múltiples hilos según lo dispuesto con el ángulo B. Al final del ajuste del eje A del rodillo espaciador 1, los tornillos de ajuste horizontal 7, los tornillos de ajuste vertical 10 y los tornillos de bloqueo 8 se aprietan para mantener el rodillo espaciador en su lugar.

Además, el montaje de rodillo espaciador superior 14 puede montarse en una posición fija, es decir, no provisto de ajustes de dirección vertical u horizontal de los soportes de rotación del rodillo espaciador 1. Esta posición fija es anterior a la fabricación de la máquina en un ángulo de ajuste preciso del eje A, tanto con
 5 un valor superior como inferior a un ángulo recto, impidiendo así que los usuarios inexpertos corrijan de forma anómala dicho ángulo de ajuste.

Asimismo, mientras gira, el rodillo espaciador 1 es humedecido mediante el agua de lavado tanto en las ranuras 5 como por un poco de arrastre en los mismos hilos 2 con insertos de diamante para mantener las ranuras limpias. Por
 10 lo tanto, el agua centrifugada mediante la rotación de las ranuras 5 y la carrera de los hilos 2 se recoge mediante la capa externa 16, el estante 19 y la oreja 20.

Las ventajas de la máquina de corte de múltiples hilos para bloques de piedra con dispositivo de control de la distancia de los hilos anteriormente descrito se resumen en la mínima influencia que tiene el rodillo espaciador para
 15 alterar el uso normal de los hilos de corte con insertos de diamante. Es decir, los hilos 2 no se dañan mediante bobinados adicionales en las poleas o rodillos, como ya se ha implementado en la técnica anterior. Además, ese pequeño contacto entre las ranuras 5 del rodillo espaciador y el respectivo hilo 2 con insertos de diamante, aporta, debido a la inclinación B concreta del eje A del
 20 rodillo espaciador, la rotación del hilo 2 sobre este para forzar al hilo a tener un borde de corte adicional en el inserto de diamante en cada corte posterior realizado.

Además, el largo tramo de retorno 15 del hilo 2 con insertos de diamante se divide en dos partes de mucha menor longitud para provocar un freno en las
 25 posibles vibraciones y oscilaciones verticalmente, pero sobre todo horizontalmente, evitando que los hilos 2, que discurren paralelos, puedan tocarse accidentalmente, dañando la máquina y el bloque de piedra que se está procesando.

Evidentemente, en la creación de una máquina de múltiples hilos para
 30 cortar bloques de piedra y un dispositivo de control de la distancia entre los hilos, como se ha descrito arriba, un experto en la materia puede aplicar las características descritas con las variantes consideradas apropiadas, pero incluidas todas en las reivindicaciones anexas.

De hecho, dichos medios de ajuste en la dirección vertical, es decir,
 35 tornillo(s) 10 o tornillo(s) horizontal(es) 7, pueden estar presentes en un único extremo 9 de la viga corta 4. Asimismo, dichos medios de ajuste de la dirección vertical u horizontal también pueden usarse para la conexión y la fijación directa entre cada soporte de rotación del eje A del rodillo espaciador 1 y la estructura 12 de la máquina de múltiples hilos sin la adopción de la viga corta 4. Además,
 40 los medios para ajustar el eje A pueden estar presentes en solo uno de los dos

- soportes de rotación 3 del rodillo espaciador 1. Por lo tanto, también, aunque menos ventajosamente, los medios de ajuste pueden estar realizados con ranuras o una sucesión de orificios con paso fijo, y tornillos de bloqueo de los miembros de fijación de dichos soportes de rotación 3 del eje A del rodillo espaciador. Además, el revestimiento de la superficie cilíndrica del rodillo espaciador también puede realizarse, aún menos ventajosamente, con material elástico-plástico provisto de tiras fijadas a dicha superficie cilíndrica o también de anillos de material elástico-plástico, con las ranuras 5 formadas previamente en estos. Por último, la capa 16, el estante 19 y la oreja 20 pueden no estar presentes.

REIVINDICACIONES

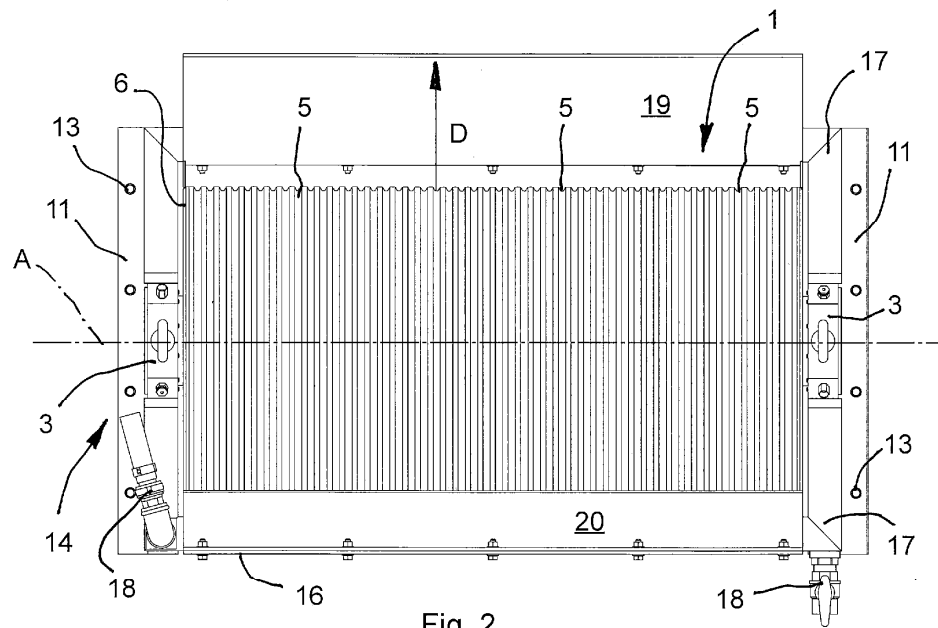
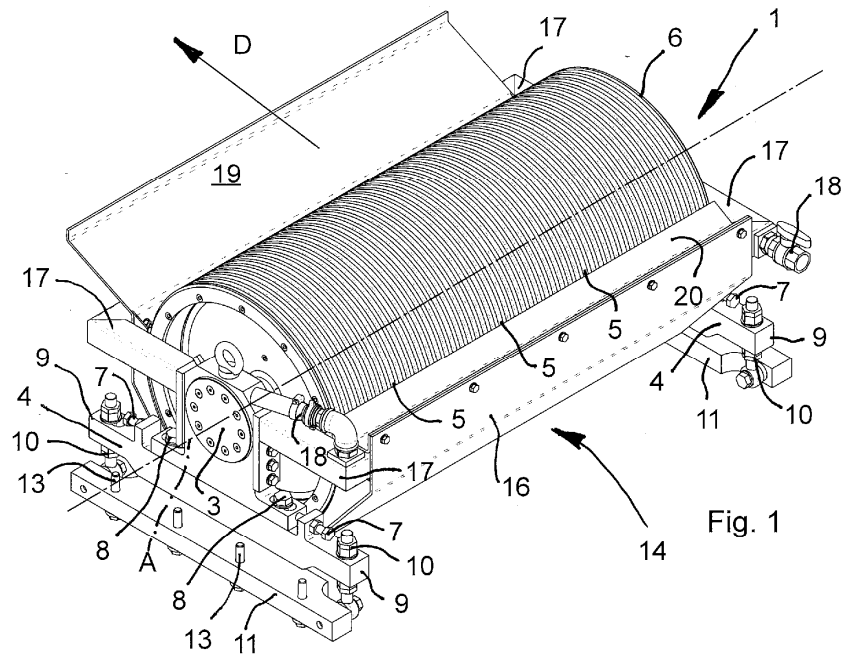
1. Máquina de múltiples hilos para cortar bloques de piedra natural o artificial, que comprende: bucles de hilo (2) con insertos de diamante con una longitud casi idéntica; un tambor motor (22) para accionar el movimiento de corte de los
5 hilos con insertos de diamante; un único dispositivo de tensado (23) de cada bucle de hilo con insertos de diamante; al menos un rodillo guía de hilo (21) antes y uno después del bloque de piedra que se está cortando; caracterizada por que presenta, en la sección de retorno (15) de la trayectoria de los bucles de hilo (2) con insertos de diamante, un montaje (14) con rodillo espaciador (1) entre los
10 hilos con insertos de diamante contiguos, provisto de ranuras (5) para insertar los hilos contiguos, y montado sobre la estructura (12) de la máquina de múltiples hilos; el eje de rotación (A) del rodillo espaciador (1) se ajusta a un ángulo (B) distinto de un ángulo recto, para imprimir en este un movimiento de rotación al hilo individual (2) con insertos de diamante sostenido en su ranura; además, el
15 rodillo espaciador (1) está provisto de un revestimiento exterior con las ranuras (5) obtenido en una capa de material elástico-plástico (6) proporcionada sobre la superficie exterior cilíndrica del rodillo espaciador.
2. Máquina de corte de múltiples hilos para bloques de piedra según la reivindicación 1, donde el revestimiento exterior del rodillo espaciador (1) se
20 obtiene mediante la fundición en caliente de dicho material elástico-plástico proporcionado (6) y el procesamiento mecánico posterior de las ranuras (5).
3. Máquina de corte de múltiples hilos para bloques de piedra según la reivindicación 1 o 2, donde, alrededor del rodillo espaciador (1), se coloca un marco perimetral (17), en al menos la mitad del cual se suministra agua de lavado
25 y se proporcionan chorros de agua dirigidos hacia la superficie de las ranuras del rodillo espaciador.
4. Máquina de corte de múltiples hilos para bloques de piedra según la reivindicación 3, donde dicho marco perimetral (17) está asociado con una capa externa inferior (16) para recoger el agua de lavado que cae desde el rodillo
30 espaciador (1).
5. Máquina de corte de múltiples hilos para bloques de piedra según la reivindicación 4 anterior, donde la capa externa e inferior (16) presenta un extremo de estante (19) que sobresale en la dirección de movimiento (D) de los hilos (2) con insertos de diamante.
- 35 6. Máquina de corte de múltiples hilos para bloques de piedra según la reivindicación 4 anterior, donde la capa externa e inferior (16) presenta un extremo en forma de oreja (20) que sobresale hacia el rodillo espaciador (1) desde la parte anterior de este en la dirección de movimiento (D) de los hilos con insertos de diamante.

7. Máquina de corte de múltiples hilos para bloques de piedra según una de las reivindicaciones anteriores, donde el ángulo de ajuste (B) del eje (A) del rodillo espaciador (1) puede ajustarse mediante medios de ajuste vertical y horizontal separados en al menos uno de los dos soportes de rotación (3) del rodillo espaciador; la conexión de los medios de ajuste horizontal (7) o vertical (10) de cada soporte de rotación permite fijar el eje de rotación (A) del rodillo espaciador en la posición deseada.
8. Máquina de corte de múltiples hilos para bloques de piedra según la reivindicación 7 anterior, donde la conexión entre la estructura (12) de la máquina de múltiples hilos y dichos medios de ajuste se produce por medio de una viga corta (4) en la que se aplican los medios de ajuste (7, 10) para llevar a cabo el ajuste horizontal o el ajuste vertical.
9. Máquina de corte de múltiples hilos para bloques de piedra según la reivindicación 7, donde los medios de ajuste de dirección vertical (7) comprenden tornillos de ajuste.
10. Máquina de corte de múltiples hilos para bloques de piedra según la reivindicación 7, donde los medios de ajuste de dirección horizontal (10) comprenden tornillos de ajuste.
11. Máquina de corte de múltiples hilos para bloques de piedra según la reivindicación 9, donde los medios de ajuste de dirección vertical tienen un doble tornillo de ajuste (7, 10) en al menos una de las distintas direcciones de ajuste, claramente en el mismo soporte de rotación (3) del eje (A) del rodillo espaciador.
12. Máquina de corte de múltiples hilos para bloques de piedra según la reivindicación 10, donde los medios de ajuste de dirección horizontal tienen un doble tornillo de ajuste (7, 10) en al menos una de las distintas direcciones de ajuste, claramente en el mismo soporte de rotación (3) del eje (A) del rodillo espaciador.
13. Máquina de corte de múltiples hilos para bloques de piedra, según una de las reivindicaciones anteriores, donde el ángulo de ajuste (B) del eje (A) del rodillo espaciador (1) se ajusta a un valor de $90^\circ \pm 1^\circ$.
14. Montaje (14) con rodillo espaciador (1) de hilos (2) con insertos de diamante cerrados en un bucle para una máquina de corte de múltiples hilos para bloques de piedra, que comprende: un rodillo que gira sobre un eje (A) transversal a la dirección de movimiento (D) de los hilos y ranuras (5) para insertar los hilos contiguos; caracterizado por que el montaje con rodillo de rotación está montado en la sección de retorno (15), de la trayectoria de los bucles de hilo (2) con insertos de diamante, sobre la estructura (12) de una máquina de múltiples hilos; el rodillo de rotación es un espaciador (1) entre los hilos con insertos de diamante contiguos; el ajuste del eje de rotación (A) del rodillo espaciador se lleva a cabo

en un ángulo (B) distinto de un ángulo recto, para imprimir en este un movimiento de rotación al único hilo (2) con insertos de diamante sostenido en su ranura (5); además, el rodillo espaciador (1) está provisto de ranuras obtenidas sobre una capa de material elástico-plástico (6) proporcionada sobre la superficie exterior

5 cilíndrica del rodillo espaciador.

15. Montaje con rodillo espaciador según la reivindicación 14, donde el ángulo de ajuste (B) del eje de rotación (A) se ajusta a un valor de $90^{\circ} \pm 1^{\circ}$.



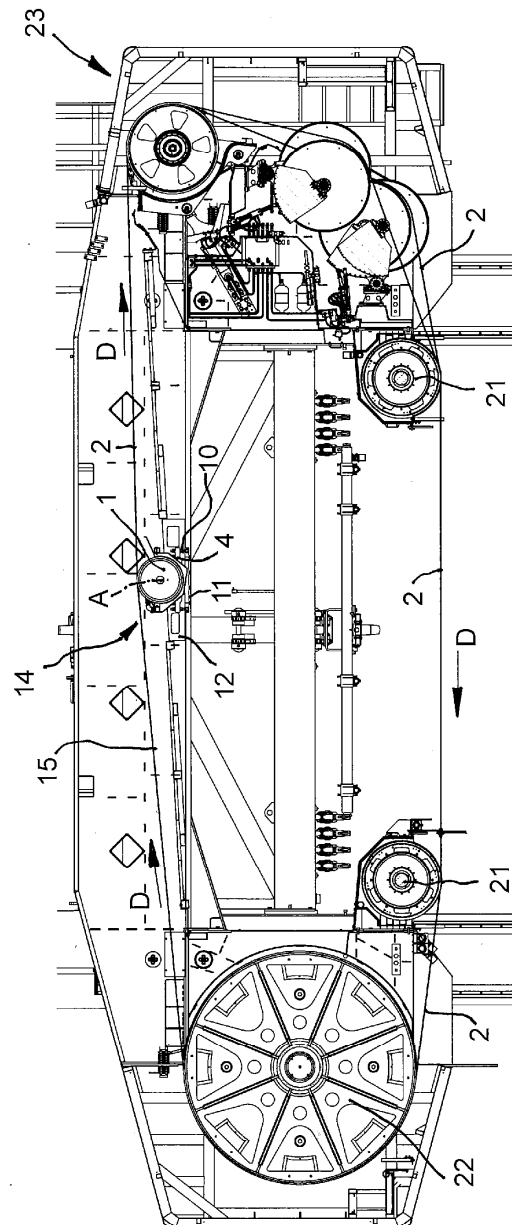


Fig. 3

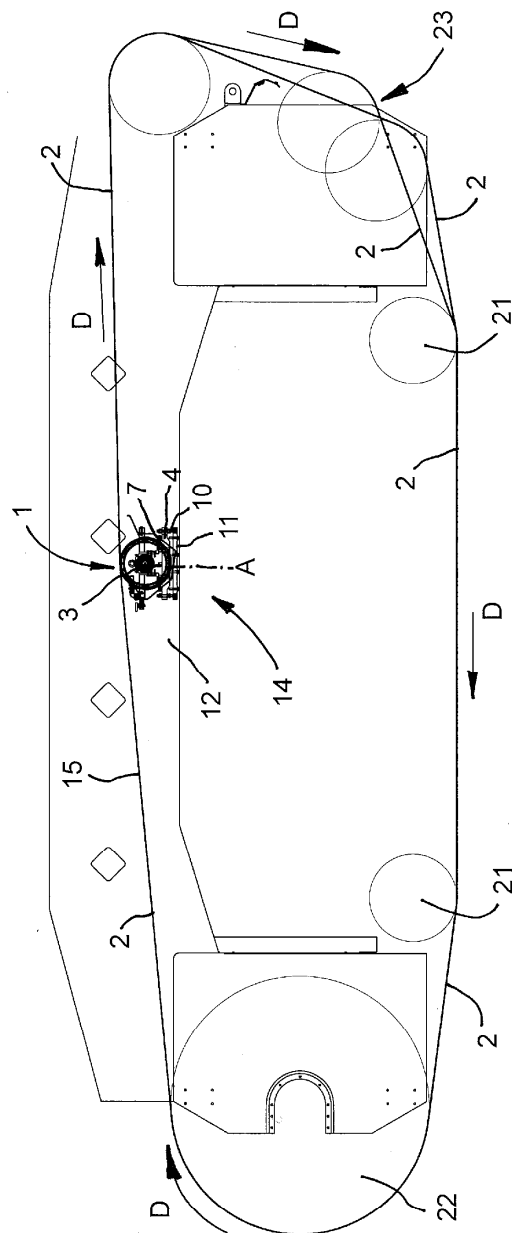


Fig. 4

