

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 651 478**

51 Int. Cl.:

**B28D 7/04** (2006.01)

**B28D 1/04** (2006.01)

**B23Q 1/62** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.04.2015 PCT/IB2015/052537**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.10.2015 WO15155699**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.04.2015 E 15724028 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.11.2017 EP 3129202**

54 Título: **Máquina herramienta y sistema modular para mecanizar productos materiales de piedra**

30 Prioridad:

**08.04.2014 IT VI20140098**

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

**26.01.2018**

73 Titular/es:

**MAEMA S.R.L. UNIPERSONALE (100.0%)  
Viale del Lavoro, 9  
37069 Villafranca di Verona (VR), IT**

72 Inventor/es:

**LOVATO, CLAUDIO**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 651 478 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**

Máquina herramienta y sistema modular para mecanizar productos materiales de piedra

**Campo de la invención**

5 La presente invención encuentra aplicación en general en el campo del trabajo con materiales que poseen una dureza superficial elevada, y en particular se refiere a una máquina herramienta para trabajar con productos hechos de piedra o de materiales similares de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

**Antecedentes de la técnica**

10 Una máquina herramienta tal se conoce del documento WO2010/066519 A1. Se sabe que las máquinas herramientas se utilizan en el campo del procesamiento de materiales con durezas superficiales elevadas, para llevar a cabo el pulido, el abrillantado, el rayado, el taladrado, el cepillado, el calibrado o procesos similares sobre los mismos.

Los productos que deben procesarse pueden ser bien losas de piedra o de granito, o bien elementos prefabricados de hormigón, o paneles prefabricados hechos de hormigón, o conglomerados, o materiales compuestos, u otros materiales similares.

15 En general, estas máquinas comprenden una estructura en puente situada sobre una mesa de apoyo estacionaria para que los productos sean procesados que define un área de trabajo.

En particular, la estructura en puente está diseñada para desplazarse dentro del área de trabajo en una dirección longitudinal y comprende una vigueta horizontal que está situada por encima de la mesa de apoyo y está adaptada para sujetar de manera deslizable una vagoneta que se desplaza en una dirección transversal.

20 La vagoneta puede tener dos o más cabezales porta-herramientas montados sobre ella que están diseñados para interactuar con el bloque o losa de piedra para llevar a cabo uno o más procesos de trabajo sobre piedra sobre los mismos.

Sin embargo, estas máquinas sólo pueden procesar un producto a la vez y necesitan además ser operadas de forma manual desde la mesa de apoyo.

25 En un intento de obviar, al menos parcialmente, estos inconvenientes, se sabe que las máquinas procesan productos de piedra o de materiales similares a la piedra comprenden una pluralidad de módulos o puestos de trabajo para llevar a cabo múltiples procesos de trabajo independientes y simultáneos sobre piedra en productos diferentes.

30 Por ejemplo, el documento FR8113646 describe una máquina para moler productos de piedra, que comprende una estructura de soporte de carga de una sola pieza que define una pluralidad de puestos de trabajo adyacentes, en donde cada una de ellas posee una mesa de apoyo estacionaria para las losas de piedra.

La estructura de soporte de carga comprende, por cada puesto, una vagoneta que posee al menos un cabezal porta-herramientas que está diseñada para desplazarse por encima de la mesa de trabajo correspondiente en direcciones longitudinal y transversal.

35 En particular, cada puesto de trabajo puede estar diseñado para llevar a cabo un único tipo de proceso sobre el producto.

Sin embargo, un primer inconveniente de esta disposición es que las mesas de trabajo de cada puesto no están conectadas mediante un medio de transferencia de losa.

40 Por lo tanto, al final de cada proceso, las losas deben retirarse y/o desplazarse de manera manual hacia la mesa de apoyo del puesto adyacente a las mismas para llevar a cabo el siguiente proceso de trabajo sobre piedra sobre el mismo.

Un inconveniente adicional consiste en que, en esta máquina, los procesos de trabajo sobre piedra distintos son muy complejos de llevar a cabo en la extensión longitudinal completa del bloque o de porciones del mismo.

45 Esto ocurre porque estas máquinas requerirán que la losa sea transportada de manera manual desde un puesto hasta el siguiente tantas veces como número de pasos de proceso haya que llevar a cabo en el bloque.

Por lo tanto, los tiempos de procesamiento globales de bloque o de losa todavía son muy grandes en esta solución, especialmente cuando deben llevarse a cabo un gran número de procesos.

Más aún, la transferencia manual del bloque desde un puesto hasta el siguiente requiere normalmente el re-centrado del cabezal en relación al bloque para conseguir un procesamiento de alta precisión, dentro de unas tolerancias

predeterminadas.

Por lo tanto, se requiere un gran nivel de destreza y de conocimientos técnicos por parte del operador para llevar a cabo una pluralidad de procesos de trabajo precisos sobre piedra con esta máquina.

5 Sin embargo, incluso un operador con gran destreza sólo puede reducir de manera parcial el riesgo de obtener productos desperdiciados o no conformes debidos a la transferencia manual entre puestos.

### **Descripción de la invención**

El propósito de la presente invención es superar los inconvenientes mencionados, proporcionando una máquina para el procesamiento de productos hechos de piedra o de materiales similares a la piedra, que posee una eficiencia elevada y es relativamente rentable.

10 Un propósito particular de la presente invención es proporcionar una máquina para el procesamiento de productos hechos de materiales de piedra que puede reducir el tiempo global requerido para el procesamiento del material.

Un propósito adicional de la presente invención es proporcionar una máquina para el procesamiento de productos hechos de materiales de piedra que puede mejorar la precisión de los procesos de trabajo sobre piedra llevados a cabo sobre el material.

15 Otro propósito de la presente invención es proporcionar una máquina para el procesado de productos hechos de materiales de piedra que está completamente automatizado, para minimizar cualquier trabajo manual que el operador necesita llevar a cabo sobre el producto que va a ser procesado.

20 Un propósito adicional de la presente invención es proporcionar una máquina para el procesamiento de productos hechos de materiales de piedra que puede reducir de manera dramática el número de piezas desperdiciadas o no conformes.

Otro propósito importante más de la presente invención es proporcionar una máquina para el procesamiento de productos hechos de materiales de piedra que puede llevar a cabo procesos de trabajo sobre piedra de alta precisión, precisos, sobre los productos, incluso cuando es utilizada por operarios que no poseen una destreza especial.

25 Estos y otros propósitos, tal como se explicará a partir de aquí, se alcanzan mediante una máquina herramienta para trabajar con productos de piedra o de materiales similares tal como se define en la reivindicación 1.

Las realizaciones ventajosas de la invención se definen de acuerdo con las reivindicaciones 2 a 10 dependientes.

### **Breve descripción de los dibujos**

30 Las características y las ventajas adicionales de la invención se apreciarán mejor después de leer la descripción detallada de algunas realizaciones preferidas de una máquina y un sistema modular para el procesamiento de productos hechos de materiales de piedra, que se describen como ejemplos no limitantes con ayuda de los dibujos adjuntos, en los cuales:

La FIG. 1 es una vista en perspectiva de una máquina para el procesamiento de productos hechos de materiales de piedra de acuerdo con la invención en una primera configuración;

35 La FIG. 2 es una vista en perspectiva de un primer detalle de la FIG. 1;

La FIG. 3 es una vista frontal fragmentada de la máquina de la FIG. 1;

La FIG. 4 es una vista lateral fragmentada de la máquina de la FIG. 1;

La FIG. 5 es una vista en perspectiva de un segundo detalle de la FIG. 1;

La FIG. 6 es una vista en perspectiva ampliada de la FIG. 5;

40 La FIG. 7 es una vista en perspectiva de un sistema modular para el procesamiento de productos hechos de materiales de piedra que comprende una pareja de máquinas herramienta de la invención, en una segunda configuración.

### **Descripción detallada de una realización preferida**

45 Haciendo referencia a las figuras adjuntas, se muestra una máquina para el procesamiento de productos hechos de piedra o de materiales similares a la piedra, que se designa genéricamente mediante el número 1 de referencia, y está diseñada para llevar a cabo procesos sobre la superficie S de diferentes productos P.

La máquina 1 puede utilizarse bien para el procesamiento de bloques o losas de piedra o de granito, o bien para el

procesamiento de elementos prefabricados de hormigón y/o paneles hechos de hormigón, de conglomerados, de materiales compuestos, o de otros materiales similares.

5 En la configuración particular de la invención tal como se muestra en las figuras, la máquina 1 puede estar adaptada particularmente para llevar a cabo procesos de trabajo sobre piedra en productos P fabricados mediante la yuxtaposición de una pluralidad de baldosas Q hechas de materiales de piedra.

10 En esta forma básica, tal como se muestra mejor en las FIGS. 1 y 2, la máquina 1 comprende una superficie 2 de apoyo que se extiende en una primera dirección L longitudinal para apoyar los productos P que van a ser procesados y una pluralidad de módulos 3 de trabajo donde cada uno de ellos comprende un cabezal 4 porta-herramientas que está diseñado para llevar a cabo un paso de procesamiento respectivo sobre un producto P, y un área 5 de trabajo correspondiente de la superficie 2 de apoyo.

La superficie 2 de apoyo, como se muestra mejor en la FIG. 1, está adaptada para que se apoye sobre ella el producto P que va a ser procesado dentro de un área 5 de trabajo correspondiente mientras el cabezal 4 porta-herramientas correspondiente lo procesa.

15 Los módulos 3 están situados en posiciones uno al lado del otro y equiespaciados, con una distancia s de paso predeterminada a lo largo de la primera dirección L longitudinal.

En particular, cada módulo 3 puede estar separado del módulo 3 adyacente mediante una distancia s de paso sustancialmente constante.

20 Los cabezales 4 porta-herramientas pueden estar adaptados para procesar el producto P mediante un solo tipo de proceso de trabajo sobre piedra, seleccionado de entre un grupo que comprende el molido, el nivelado, el abujardado, el flameo, el rayado o procesos similares.

Más aún, cada cabezal 4 puede estar diseñado para tener una única herramienta de procesamiento montada sobre él, evitando de esta manera la necesidad del cambio automático de herramienta.

25 De acuerdo con un aspecto peculiar de la invención, la superficie 2 de apoyo está diseñada para moverse paso a paso a lo largo de la primera dirección L longitudinal con pasos que tienen la misma magnitud w que la distancia s de paso, para llevar los productos P situados en cada área 5 de trabajo al área 5 de trabajo adyacente cuando el cabezal 4 porta-herramientas de cada módulo 3 ha completado el paso de procesamiento correspondiente.

30 Debido a esta característica, los productos P que van a ser procesados, que están situados sobre la superficie 2 de apoyo, permanecerán en las áreas 5 de trabajo correspondientes durante los pasos de procesamiento que son llevados a cabo por los cabezales 4 porta-herramientas y se desplazarán de manera automática y sincronizada hasta el área 5 de trabajo adyacente tan pronto como se hayan completado todos los pasos de procesamiento.

De manera conveniente, los productos P que van a ser procesados pueden ser colocados de manera manual o de manera automática en la superficie 2 de apoyo y pueden estar separados en dirección longitudinal mediante una distancia  $d_1$  que es sustancialmente igual a la distancia s de paso de separación de los módulos 3.

35 Tal como se muestra mejor en las FIGS. 1 a 4, la máquina 1 comprende una armadura 6 que está adaptada para sujetar la pluralidad de cabezales 4 porta-herramientas de módulos 3 adyacentes.

En particular, la armadura 6 comprende al menos dos pares de soportes 7, 8 verticales equiespaciados y desplazados longitudinalmente el que están unidos en sus extremos superiores mediante una pareja de viguetas 9 longitudinales.

40 Más aún, cada pareja de soportes 7, 8 verticales pueden estar unidos entre sí mediante una pareja de elementos 10 de cruceta.

De manera conveniente, una única armadura 6 puede contener múltiples módulos 3 de procesamiento en su interior, en una disposición uno al lado del otro a lo largo de la primera dirección L longitudinal.

En la configuración particular de la invención tal como se muestra en las figuras, la máquina 1 comprende tres módulos 3 y tres cabezales 4 porta-herramientas correspondientes.

45 La armadura 6 comprende una pareja de guías 11 longitudinales sustancialmente paralelas, tal como se muestra mejor en la FIG. 3, que están sujetas a las viguetas 9 y están adaptadas para sujetar de manera deslizable una primera estructura 12 en puente.

De manera conveniente, las guías 11 longitudinales pueden estar sujetas a las caras 13 internas de las viguetas.

50 Más aún, la primera estructura 12 en puente puede comprender una pluralidad de primeras ruedas 14, tal como se muestra en la FIG. 3, que están montadas de manera pasiva en los ejes 15 primeros respectivos para girar en las guías 11 longitudinales alrededor de ejes de rotación  $R_1$  transversales respectivos.

5 De manera conveniente, la primera estructura 12 en puente comprende una pareja de guías 16 transversales sustancialmente paralelas y escalonadas en dirección longitudinal para guiar una segunda estructura 17 en puente de manera deslizable a lo largo de una segunda dirección T transversal sustancialmente ortogonal a la primera dirección L, sobre la cual se sujetan los cabezales 4 porta-herramientas asociados con las áreas 5 de trabajo correspondientes encerradas en el seno de la armadura 6.

La primera estructura 12 en puente puede comprender una pareja de viguetas 18 transversales, a las que están sujetas las guías 16 transversales.

10 Más aún, la segunda estructura 17 en puente puede comprender una pluralidad de segundas ruedas 19, tal como se muestra en la FIG. 4, que están montadas de manera pasiva a los segundos ejes 20 respectivos para girar en las segundas guías 16 transversales alrededor de sus ejes de rotación  $R_2$  longitudinales respectivos.

En la configuración ilustrada de la invención, la segunda estructura 17 en puente puede hacer que los cabezales 4 porta-herramientas se desplacen de manera simultánea en un camino alrededor de la primera dirección L longitudinal y/o la segunda dirección T transversal dentro de sus áreas 5 de trabajo respectivas.

15 De manera alternativa, en una configuración diferente de la invención, no mostrada, la segunda estructura 17 en puente puede estar configurada para hacer que los cabezales 4 porta-herramientas se desplacen de manera independiente dentro de sus áreas 5 de trabajo correspondientes.

20 De manera particular, la máquina 1 puede comprender una pluralidad de motores 21, 22 eléctricos, algunos de los cuales resultan visibles en la FIG. 4, que están asociados con las estructuras en puente primera 12 y segunda 17 para impulsar el desplazamiento controlado de las mismas a lo largo de sus direcciones longitudinal L y transversal T respectivas de tal manera que los cabezales 4 porta-herramientas pueden desplazarse dentro de sus áreas 5 de trabajo respectivas.

25 Por ejemplo, los motores 21, 22 eléctricos pueden impulsar el movimiento controlado de las estructuras en puente primera 12 y segunda 17 de tal manera que los cabezales 4 porta-herramientas pueden desplazarse dentro de sus áreas 5 de trabajo respectivas, siguiendo caminos horizontales, diagonales, en zigzag, diagonales, espirales, o similares.

Más aún, puede llevarse a cabo un procesamiento del producto continuo, por puntos o por líneas discontinuas a lo largo de la dirección del movimiento de los cabezales 4 porta-herramientas.

30 De manera preferible, al menos un cabezal 4 porta-herramientas puede estar diseñado para desplazarse en una tercera dirección V sustancialmente vertical y/o para girar alrededor de ejes de rotación  $R_3$ , sustancialmente horizontal, y/o  $R_4$ , sustancialmente vertical, respectivos.

De manera ventajosa, tal como se muestra mejor en las FIGS. 1, 3 y 4, la superficie 2 de apoyo puede estar definida por una cinta 23 transportadora sustancialmente longitudinal operada mediante un medio de potencia controlada, no mostrado, de manera controlada y sincronizada con los cabezales 4 porta-herramientas.

35 De manera particular, el medio de potencia puede comprender un motor o más de uno conectados a la unidad de control central, no mostrada, para controlar el funcionamiento de los cabezales 4 porta-herramientas.

De manera preferible, tal como se muestra claramente en las FIGS. 1, 3 y 4, la superficie 2 de apoyo puede ser sustancialmente horizontal y puede ser capaz de desplazarse a lo largo de la primera dirección L longitudinal en ambos sentidos.

40 Por lo tanto, al final de los pasos de procesamiento, un producto P dado puede moverse paso a paso a lo largo de la dirección longitudinal desde un área 5 de trabajo dada hasta un área 5 de trabajo adyacente aguas arriba o aguas abajo de la primera.

45 De manera ventajosa, tal como se muestra mejor en las FIGS. 1, 5 y 6, la máquina 1 puede comprender un medio 24 de sujeción asociado a cada área 5 de trabajo para sujetar los productos P que van a ser procesados en la superficie 2 de apoyo mientras cada cabezal 4 porta-herramientas está llevando a cabo sus pasos de procesamiento.

De manera particular, el medio 24 de sujeción puede ser estacionario en relación a la superficie 2 de apoyo y puede estar sujeto de manera preferible al suelo G o a la armadura 6 de la máquina 1.

50 En cada área 5 de trabajo, el medio 25 de sujeción puede comprender, tal como se muestra claramente en la FIG. 5, una pareja de piezas 25 de fijación transversales y una pareja de piezas 26 de fijación longitudinales, que están diseñadas para interactuar, de manera respectiva, con los bordes B transversal y B' longitudinal de los productos P que están siendo procesados.

De manera particular, cada área 5 de trabajo puede estar dotada de una pareja de piezas 25 de fijación transversales y una pareja de piezas 26 de fijación longitudinales.

Más aún, las piezas 25 de fijación transversal y 26 de fijación longitudinal de dos áreas 5 de trabajo adyacentes pueden estar separadas en dirección longitudinal por una distancia  $d_2$  que es igual a la distancia  $s$  de paso de separación.

5 De manera preferible, las piezas 25, 26 de fijación pueden estar fabricadas utilizando un perfil 27 de metal sustancialmente rectangular que posee un borde 28 terminal plano sustancialmente vertical.

10 De manera particular, tal como se muestra de manera esquemática en la FIG. 6, durante el procesamiento de baldosas Q yuxtapuestas, el borde 28 extremo de las piezas 25, 26 de fijación estará diseñado para interactuar con el correspondiente borde B, B' del lado correspondiente del producto P, para evitar que este último se desplace transversalmente o longitudinalmente durante una acción de un cabezal 4 porta-herramientas en un área 5 de trabajo correspondiente.

De manera conveniente, tal como se muestra claramente en la FIG. 5, la pareja de piezas 25 de fijación transversal y la pareja de piezas 26 de fijación longitudinal pueden estar diseñadas para desplazarse a lo largo de las direcciones vertical y transversal respectivas en relación a la superficie 2 de apoyo.

15 Por lo tanto, las piezas 25 de fijación transversal y 26 de fijación longitudinal están adaptadas para acoplarse/desacoplarse con los productos P que van a ser procesados y para permitir un desplazamiento paso a paso de los mismos a lo largo de la primera dirección L longitudinal.

El medio 24 de sujeción puede comprender unos primeros actuadores 29 para impulsar el movimiento vertical de las piezas 25 de fijación transversal y unos segundos actuadores 30 para impulsar el movimiento transversal de las piezas 26 de fijación longitudinal.

20 En la configuración ilustrada de la invención, los actuadores primero 29 y segundo 30 pueden ser actuadores hidráulicos y pueden comprender una pareja de pistones 31 que se desplazan en direcciones vertical V' y transversal T' respectivas, para cada pieza 25, 26 de fijación.

25 En un aspecto adicional, tal como se muestra en la FIG. 7, la invención se refiere a un sistema 32 modular para el procesamiento de materiales de piedra, que comprende una línea 33 de procesamiento con al menos dos armaduras 6 dispuestas una detrás de la otra en una primera dirección L longitudinal.

Cada armadura 6 de la línea 33 comprende una pluralidad de módulos 3 de trabajo, que están espaciados entre sí en dirección longitudinal mediante una distancia  $s$  de paso predeterminada y definen áreas 5 de trabajo respectivas para los productos P que van a ser procesados.

30 Cada módulo 3 comprende un cabezal 4 porta-herramientas, que está adaptado para llevar a cabo un paso de procesamiento respectivo sobre un producto P situado en el área 5 de trabajo correspondiente, una superficie 2 de apoyo longitudinal que se proporciona de manera adicional para apoyar los productos P que van a ser procesados dentro de las áreas 5 de trabajo de los módulos 3.

35 De acuerdo con una característica propia peculiar de la invención, la superficie 2 de apoyo está diseñada para moverse paso a paso a lo largo de la línea 33 con pasos que tienen la misma magnitud  $w$  que la distancia  $s$  de paso de separación, con el fin de traer los productos P situados en cada área 5 de trabajo al área 5 de procesamiento adyacente, cuando el cabezal 4 de cada módulo 2 ha completado el correspondiente paso de procesamiento.

40 De manera conveniente, la armadura 6 de cada máquina 1 puede comprender dos parejas de soportes 7, 8 verticales, unidos entre sí mediante una pareja de viguetas 9 longitudinales que sujetan una primera estructura 12 en puente, de manera que esta última está adaptada para deslizarse sobre el medio 11 de guía longitudinal sujeto a las viguetas 9 longitudinales.

De manera particular, la distancia  $d_3$  entre dos módulos 3 de dos máquinas 1 adyacentes a lo largo de la línea 33 será igual a la distancia  $s$  de paso de separación, o bien a múltiplos de la misma, para que los productos P puedan situarse de manera correcta dentro de las áreas 5 de trabajo correspondientes.

45 La descripción anterior muestra claramente que la máquina herramienta y el sistema modular cumplen los propósitos pretendidos y en particular cumplen los requerimientos de reducir los tiempos de procesamiento globales del producto y de mejorar la precisión del procesamiento.

La máquina y el sistema de la invención son susceptibles de experimentar cambios o variantes, sin salirse del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones anexas.

50 Todos los detalles de la misma pueden ser sustituidos por otras partes que sean equivalentes desde el punto de vista técnico, y los materiales pueden variar dependiendo de las diferentes necesidades, sin salirse del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones.

Mientras que la máquina y el sistema se han descrito haciendo referencia particular a las figuras anexas, los números de referencia referidos en la descripción de las reivindicaciones solo se han utilizado en aras de una mejor

inteligibilidad de la invención y no pretenden limitar de ninguna manera el alcance reivindicado.

**Aplicabilidad industrial**

La presente invención puede encontrar aplicación en la industria, puesto que puede producirse a una escala industrial en fábricas que fabrican máquinas herramienta para el procesamiento de la piedra.

**REIVINDICACIONES**

1.- Una máquina (1) herramienta para trabajar sobre productos (P) de piedra o de materiales similares, que comprende:

5 - una superficie (2) de apoyo que se extiende a lo largo de una primera dirección (L) longitudinal para que se apoyen en ella los productos (P) sobre los que se está trabajando;

- una pluralidad de módulos (3) de trabajo, cada uno de los cuales comprende un cabezal (4) porta-herramientas para llevar a cabo una fase de trabajo respectiva y define un área (5) de trabajo correspondiente de la mencionada superficie (2) de apoyo;

10 - al menos una armadura (6) diseñada para sujetar una pluralidad de cabezales (4) porta-herramientas de módulos (3) adyacentes;

15 caracterizada por que dicha armadura (6) comprende al menos dos parejas de soportes (7, 8) verticales que están desplazados en dirección longitudinal y equiespaciados, en donde dichas parejas están unidas en la parte superior mediante una pareja de viguetas (9) longitudinales, en donde una pareja de guías (11) longitudinales sustancialmente paralelas están ancladas en dicha pareja de viguetas (9) longitudinales y están diseñadas para sujetar de manera deslizable una primera estructura (12) de tipo puente, en donde dicha primera estructura (12) de tipo puente comprende una pareja de guías (16) transversales sustancialmente paralelas escalonadas en dirección longitudinal para guiar de manera deslizable una segunda estructura (17) en puente en el sentido de una segunda dirección (T) sustancialmente perpendicular a la primera dirección (L), en donde dicha segunda estructura (17) en puente posee montados sobre ella los mencionados cabezales (4) porta-herramientas que están asociados a las áreas (5) de trabajo correspondientes.

2.- Una máquina tal como se reivindica en la reivindicación 1 en la que los mencionados módulos (3) están dispuestos en posiciones adyacentes y están equiespaciados, separados una distancia (s) de paso predeterminada a lo largo de la mencionada primera dirección (L) longitudinal.

25 3.- Una máquina tal como se reivindica en la reivindicación 2, caracterizada por que comprende un medio de accionamiento controlado apropiado que está sincronizado con los mencionados cabezales (4) porta-herramientas y que funciona en la mencionada superficie (2) de apoyo para permitir su avance paso a paso a lo largo de la mencionada primera dirección (L) longitudinal con pasos de una magnitud (w) igual a la mencionada distancia (s) de paso de separación y para permitir el desplazamiento de los productos (P) situados en cada área (5) de trabajo de cada módulo (3) hasta el área (5) de trabajo adyacente del siguiente módulo (3) al final de la fase de trabajo correspondiente.

30 4.- Una máquina tal como se reivindica en la reivindicación 1, caracterizada por que los soportes de cada pareja de soportes (7, 8) verticales están unidos entre sí mediante una pareja de elementos (10) de cruceta para englobar internamente las áreas (5) de trabajo mencionadas de la pluralidad de módulos (3) mencionada.

35 5.- Una máquina tal como se reivindica en la reivindicación 1, caracterizada por que la mencionada superficie (2) de apoyo está definida por una cinta (23) transportadora sustancialmente horizontal, que puede moverse de manera bidireccional a lo largo de la mencionada dirección (L) longitudinal.

40 6.- Una máquina tal como se reivindica en la reivindicación 1, caracterizada por que comprende un medio (24) de sujeción asociado a cada área (5) de trabajo para sujetar los productos (P) sobre la mencionada superficie (2) de apoyo durante una fase de trabajo correspondiente ejecutada por cada uno de los cabezales (4) porta-herramientas mencionados.

45 7.- Una máquina tal como se reivindica en la reivindicación 6, caracterizada por que el mencionado medio (24) de sujeción es estacionario en relación a la mencionada superficie (2) de apoyo y comprende para cada área (5) de trabajo una pareja de piezas (25) de fijación transversales y una pareja de piezas (26) de fijación longitudinales diseñadas para interactuar, de manera respectiva, con los bordes (B) transversales y con los bordes (B') longitudinales de los productos (P) sobre los que se está trabajando.

50 8.- Una máquina tal como se reivindica en la reivindicación 7, caracterizada por que la mencionada pareja de piezas (25) de fijación transversal y la mencionada pareja de piezas (26) de fijación longitudinal pueden moverse, de manera respectiva, en direcciones vertical y horizontal en relación a la mencionada superficie (2) de apoyo para acoplarse o desacoplarse, respectivamente, con los productos (P) y para permitir su movimiento paso a paso a lo largo de la mencionada primera dirección (L) longitudinal.

9.- Una máquina tal como se reivindica en la reivindicación 1, caracterizada por que al menos uno de los cabezales (4) porta-herramientas mencionados puede moverse a lo largo de una tercera dirección (V) sustancialmente vertical.

10.- Un sistema (32) modular de máquina herramienta para trabajar sobre productos (P) de piedra o de materiales similares, que comprende al menos dos máquinas (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones

5 precedentes dispuestas una detrás de la otra a lo largo de una primera dirección (L) longitudinal, caracterizado por que comprende en una superficie (2) de apoyo que es común a ambas máquinas (1) y que funcionan mediante un medio de accionamiento para permitir su avance paso a paso a lo largo de la mencionada primera dirección (L) longitudinal con pasos de magnitud (w) igual a la mencionada distancia (s) de paso de separación y para permitir el desplazamiento de los productos (P) situados en cada área (5) de trabajo de cada módulo (3) hasta el área (5) de trabajo adyacente del siguiente módulo (3) al final de la correspondiente fase de trabajo.

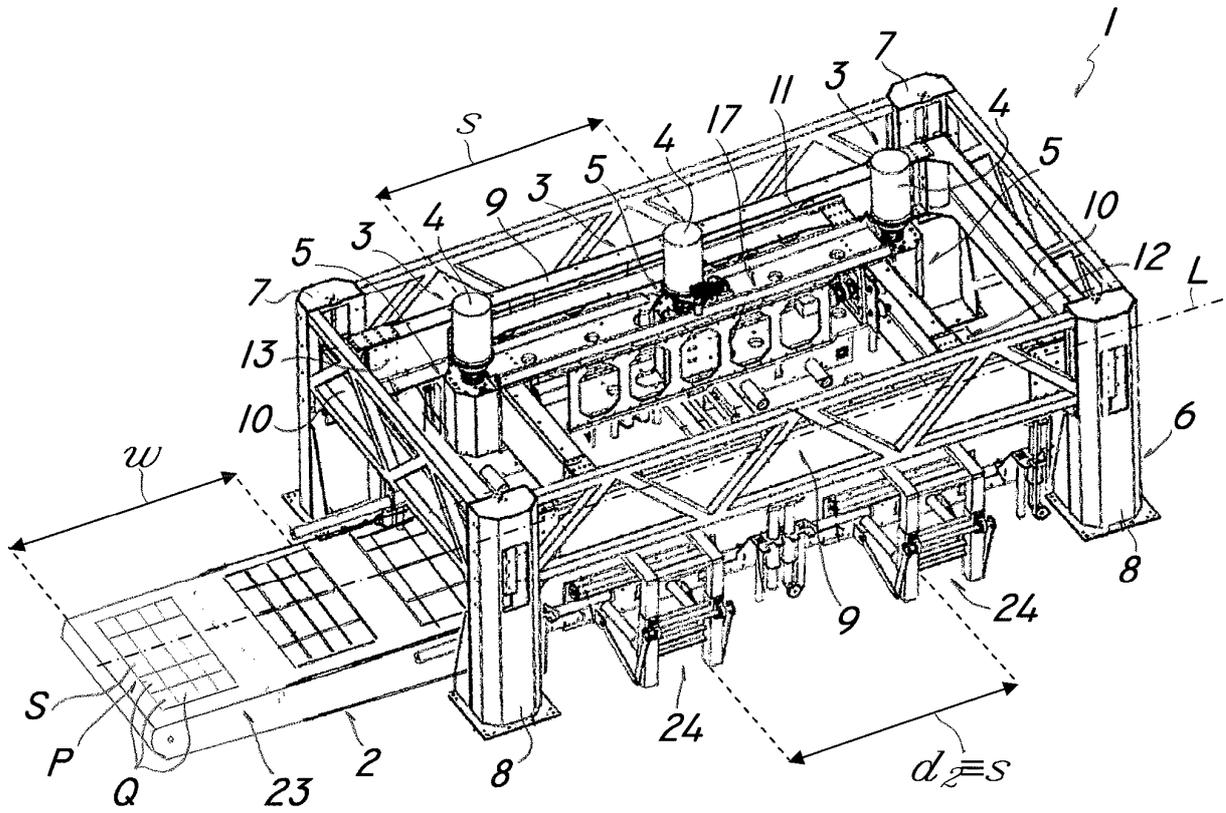


FIG. 1

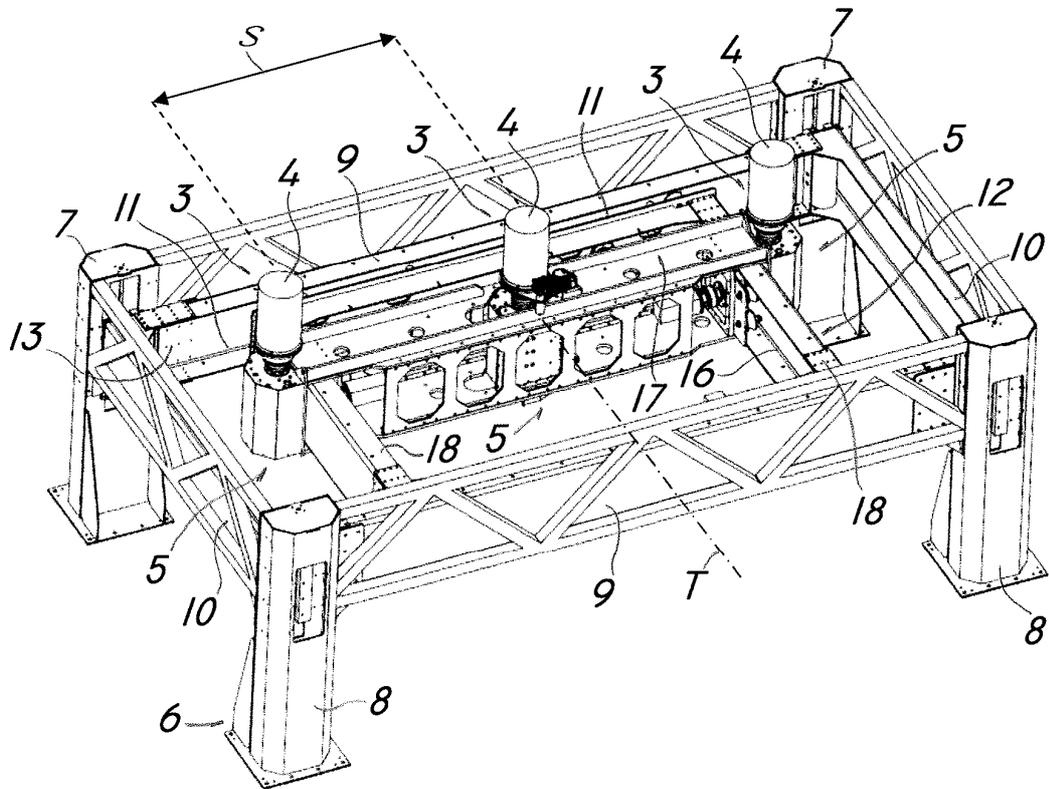


FIG. 2

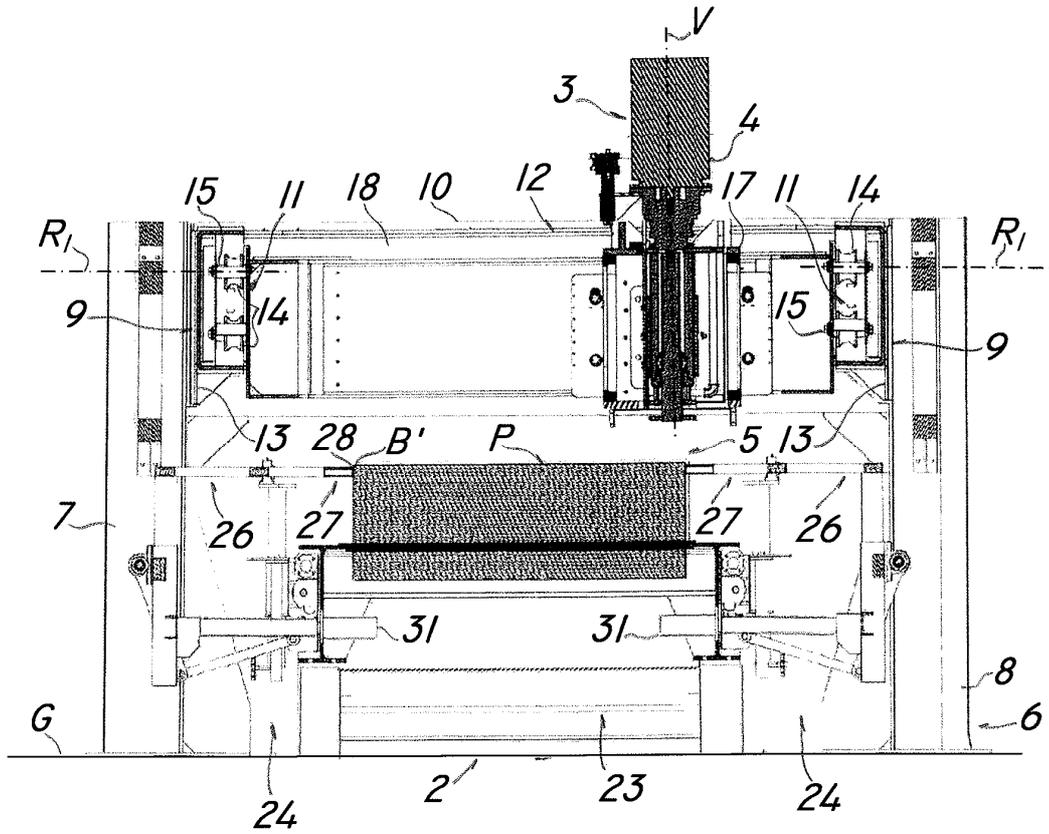


FIG. 3

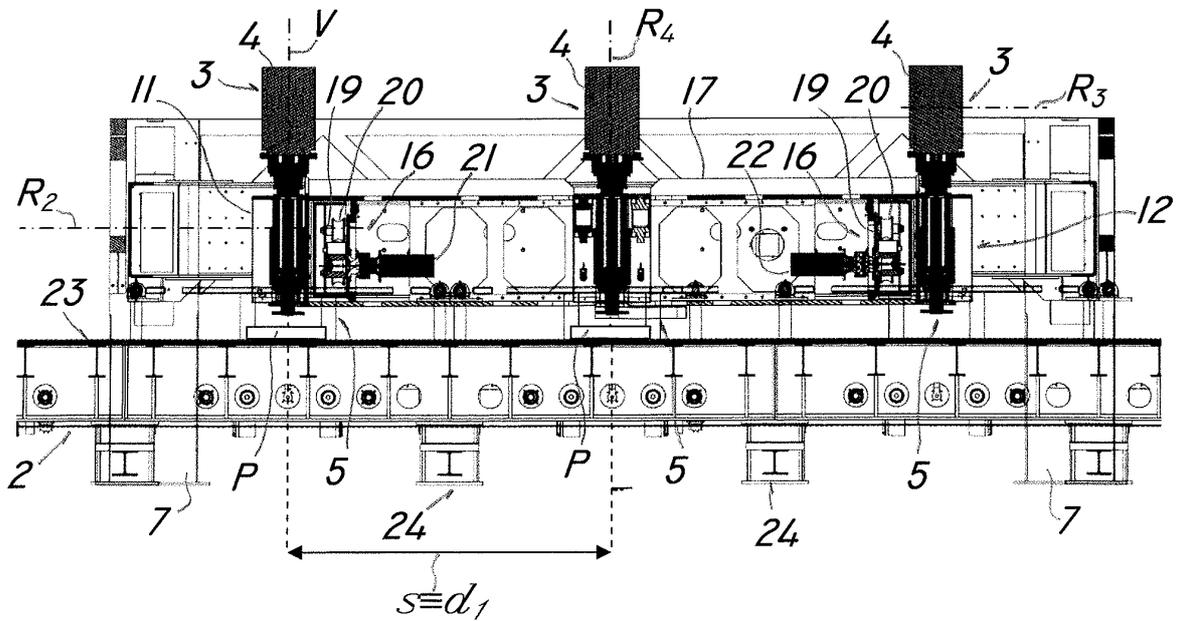


FIG. 4

