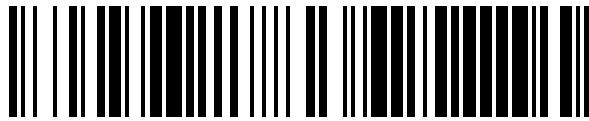


(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **1 166 784**

(21) Número de solicitud: 201630895

(51) Int. Cl.:

B28D 1/32 (2006.01)

(12)

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

(22) Fecha de presentación:

09.07.2016

(71) Solicitantes:

**FERNANDEZ CARRERA, Jose Carlos (100.0%)
AVENIDA FABERO 40 BAJO
24403 PONFERRADA (León) ES**

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

06.10.2016

(72) Inventor/es:

FERNANDEZ CARRERA, Jose Carlos

(54) Título: **MÁQUINA DESHOJADORA DE PIEDRA MULTICOMPONENTE**

ES 1 166 784 U

5

DESCRIPCIÓN

MÁQUINA DESHOJADORA DE PIEDRA MULTICOMPONENTE

SECTOR DE LA TÉCNICA

10

La presente invención pertenece al sector de la técnica electromecánica, más concretamente al de la electromecánica de automatismos para laminado de piedra.

15 El objeto de la misma es el de poder realizar una máquina para el deshojado de piedra en láminas, que mediante su configuración final permita adaptarse a los distintos tipos de bloques de piedra a laminar en función de sus diferentes características morfológicas, obteniendo así un aumento del rendimiento y una reducción de costes.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

20

Actualmente el laminado de piedra mediante máquinas automáticas ha adquirido una gran relevancia en el sector del laminado, si bien se centra en las posiciones de laminado horizontal u oblicuo mediante procedimientos complejos y a menudo de grandes dimensiones.

25

El método de trabajo usado en este tipo de máquinas se basa fundamentalmente en el modo de trabajo empleado tradicionalmente por los labradores. El cual consiste en la introducción de una uñeta (cuchilla/cincel) en la veta de exfoliación natural de la piedra y mediante la aplicación de un golpe en el guillo o uñeta conseguir la separación o exfoliación 30 de las láminas de piedra.

Lo que se pretende con la invención presentada es realizar de manera automática este proceso de una manera simple, reducida y permitiendo tratar las distintas piedras conforme a sus determinadas características.

35

Es conocida la patente de invención Española número ES 2367946 donde el trabajo realizado por la máquina se basa en el movimiento vertical del elemento de impacto, que en este caso se trata de un punzón, manteniendo el bloque de pizarra fijo sobre una superficie, para realizar un impacto y tarear o separar los bloques de pizarra en bloques de menor espesor para facilitar el labrado manual posterior. Cabe destacar que no realizan un sellado de la pieza.

También es conocida la patente europea con registro Español número ES 2080292 donde el trabajo se realiza mediante una elevación con medios hidráulicos del bloque y la apertura del bloque se realiza mediante la inyección de agua a baja presión y no mediante la incisión de una cuchilla, también señala que la separación de las láminas las realiza gracias a una plataforma oscilante trasera que se desplaza ligeramente.

Es conocida la patente de invención propia con número P 201200411 que integramos en esta nueva patente como un elemento principal de funcionamiento de la máquina, ya que se trata del sistema impactor e inyector que se utiliza para separar las siguientes láminas de pizarra.

Es conocida la patente de invención Española número ES 2405294, siendo esta una adición de la patente 201030511, donde las piezas a exfoliar se voltean mediante el uso de dos brazos independientes con distinto radio de giro, situándolos sobre una peana para la elevación de la pieza hasta la zona de trabajo. Una vez situada a la altura de trabajo, la pieza se sella mediante unos rodillos de manera continua mientras el martillo se desplaza mediante un sistema guiado.

25

Es conocido el modelo de utilidad ES 1137783U del propio solicitante, siendo este una mejora de dicho modelo, implementando nuevas soluciones para un mejor laminado de la pizarra.

30

EXPLICACIÓN DE LA INVENCIÓN

El inventor de la presente solicitud ha desarrollado una nueva máquina que se basa en dos conceptos básicos, sencillez y versatilidad. Para ello la máquina utiliza tres componentes básicos (sistema de transporte (1), pinza volteadora (2) y carro laminador (3)), que mediante su disposición y repetición, permiten realizar el labrado de piedra de manera

dual, reduciendo tiempo y coste en el proceso. Además la máquina permite la incorporación de dos módulos adicionales, dos sistemas de volteo (4), situados a la entrada y a la salida de la máquina, que la complementan y mejoran su rendimiento.

5 La distinta utilización de sus componentes permite dotar a la máquina de diferentes formas de trabajo (doble carga, doble alimentación, doble laminación...), sin embargo el proceso de trabajo es común a todas ellas.

10 El proceso comienza depositando manualmente o mediante un sistema automático el bloque de piedra sobre el sistema de transporte (1), el cual desplaza la pieza hasta el sistema de volteo (4). Dicho sistema de volteo se encarga de virar la pieza, posibilitando que un operario retire la tapa (parte del bloque de pizarra de corte irregular, resultado del serrado) del bloque de piedra, evitando así su volteo manual, operación que requiere un gran esfuerzo y con altas probabilidades de lesión para el operario.

15 Eliminada la tapa, el sistema de volteo devuelve el bloque a su posición inicial permitiendo que el sistema de transporte (1) lo desplace hasta el siguiente punto de trabajo. Mientras, un sensor se encarga de medir la pieza posibilitando su centrado y posicionamiento en el punto exacto de trabajo de la pinza volteadora (2).

20 Posteriormente se acciona la pinza volteadora (2), sujetando y realizando una medición del grosor de la pieza así como de las posibles variaciones durante el laminado, posibilitando realizar las correcciones necesarias para obtener un producto de alta calidad y precisión.

25 A continuación la pinza volteadora (2) vira unos pocos grados, enfrentando la pieza a un tope accionado (1.c) que permite que una plataforma articulada (2.a) mediante dos cilindros (2.b), aproxime la pieza y se adapte a sus irregularidades la posicione en su lugar óptimo de trabajo, evitando movimientos durante el deshojado y ejerciendo como sufridora.

30 Posteriormente y una vez girado el bloque hasta lograr su posición vertical, un sistema de apriete (3.2) incluido en el carro laminador, se aproxima a la pieza y mediante unas bielas accionadas por unos cilindros, fija y sella lateralmente la pieza con la utilización de un material polímero. La versatilidad de este sistema de aproximación permite sellar y fijar una gran variedad de medidas de bloque simplemente realizando un pequeño ajuste.

Sellada la pieza, un brazo de palanca (3.4) accionado por un cilindro permite aproximar la cuchilla del cabezal laminador (3.1) a la cara de exfoliación de la piedra y, mediante la acción de unos cilindros de impacto, vibración o de un martillo picador, generar una pequeña fisura en la piedra a través de la cual inyectar un fluido comprimido de forma controlada, facilitando la exfoliación. La utilización del martillo picador para el accionamiento del cabezal, requiere de un sistema pendular independiente que lo sujete y lo aproxime a modo de ariete.

Laminado todo el bloque, el cabezal (3.1) vuelve a la posición inicial y el sistema de apriete (3.2) libera la pieza permitiendo que el sistema de elevación de la pinza volteadora (2) descienda y ésta gire los grados necesarios para situarse en el punto inicial de trabajo, sobre el sistema de transporte (1). Seguidamente el bloque se desplaza hasta un nuevo sistema de volteo (4) que vira las piezas, separándolas y permitiendo comprobar el resultado final del producto de una forma rápida y sencilla y desechar los restos procedentes del laminado.

Las mejoras se caracterizan porque:

- La máquina dispone de unos dispositivos volteadores (4) que facilitan el preparado previo de la piedra y su posterior supervisión.
- La máquina dispone de una pinza volteadora (2) que agrupa distintas funciones en un solo componente, evitando pasos intermedios que aumenten el tiempo de espera y disminuyan la precisión.
- La utilización de un único componente permite aplicar un único radio de giro para el volteo, evitando posibles fallos de coordinación.
- Una vez realizado el volteo de la pieza, la pinza queda estabilizada y anclada a la estructura, transmitiendo todos los esfuerzos al bastidor (0) y evitando el uso de bloqueadores o estructuras añadidas.
- El carro laminador (3) incluye en un mismo conjunto el cabezal laminador y el sistema de sellado, generando un desplazamiento simultáneo de los mismos que evitan un posicionamiento erróneo de alguno de los componentes.

- No se utiliza un sistema de guías para el desplazamiento del carro laminador (3), sino que se encuentra apoyado y sujeto simplemente por cuatro ruedas (3.3).
- Al accionar el cabezal laminador (3.1), este se apoya en la piedra y eleva el carro superior (3), fijándose a la estructura (0), elevando las ruedas (3.3) y permitiendo que el impacto o la vibración no afecten al sistema de transporte y se transmita toda la potencia a la piedra a laminar y a la estructura, sin dañar ningún componente.
- El cabezal laminador (3.1) permite regular su posición, posibilitando la adaptación a la veta de laminación para un correcto deshojado.
- El cabezal laminador al ser fijado al péndulo por su centro, permite adaptarse a todas las medidas de pizarra solo con cambiar la cuchilla y el sello.

15

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente.

Figura 1.- Muestra una representación en perspectiva de la máquina objeto de la invención. Se puede apreciar todo el conjunto de elementos que componen la máquina en su situación de trabajo:

30

- Elemento 0: chasis o bastidor.
- Elemento 1: Sistema de transporte.
- Elemento 2: Pinza volteadora.
- Elemento 3: Carro laminador.
- Elemento 4: Dispositivos de volteo.

35

Figura 2.- Muestra una perspectiva del sistema de alimentación (1) donde se pueden observar sus componentes de forma más detallada: rodillos (1.a), moto-reductor con control de posición (1.b) y cilindro (1.c) ejerciendo función de tope.

Figura 3.- Muestra en una perspectiva de la pinza volteadora (2) donde se puede observar la plataforma articulada (2.a), los cilindros accionadores de la plataforma elevadora (2.b), el cilindro accionador de la pinza reagrupadora (2.c) o el reagrupador (2.d).

5 Figura 4.- Muestra en una vista del carro laminador (3) donde se puede observar sus distintos componentes. Cabezal laminador (3.1), sistema de apriete (3.2), ruedas de desplazamiento y soporte (3.3) y una articulación (3.4).

10 Figura 5.- Muestra un corte del carro laminador (3) que permite observar con más detalle los distintos componentes que lo conforman. Bielas accionadas (3.a), cilindro de accionamiento (3.b), material polímero de sellado (3.c), cilindro de accionamiento auxiliar (3.d), bielas accionadas (3.f), silemblock (3.e)

15 Figura 6.- Muestra en una perspectiva el montaje para laminación de doble alimentación (5).

Figura 7.- Muestra en una perspectiva el montaje para laminación de doble carga (6).

Figura 8.- Muestra en una perspectiva el montaje para doble laminación (7).

20 Figura 9.- Muestra en una perspectiva del cabezal laminador (3.1) en el que se muestran los elementos que la conforman: eje articulado (3.1.a), orificios para sujeción de la cuchilla (3.1.b), cuchilla (3.1.c) y *silentblocks* (3.1.d).

25 **REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCIÓN**

La máquina objeto de la invención realiza un proceso automático de recogida de bloques de piedra, transporte a la zona de trabajo, posicionado, deshojado y finalmente 30 extracción del material de la siguiente forma:

Se conduce el bloque de piedra de forma manual o automática hasta un sistema de volteo (4) encargado de virar la pieza, posibilitando comprobar el estado del bloque y retirar la tapa de una forma sencilla.

35 Posteriormente se desplaza mediante un sistema de transporte (1) de cadenas,

rodillos paralelos y horizontales, cintas transportadoras o correas hasta la zona de recogida, donde gracias a un sensor se posicionará, centrará y medirá con respecto a la pinza volteadora (2).

- 5 Centrada la pieza un reagrupador (2.d) inmoviliza la pieza, descendiendo por medio de un accionamiento (2.c) que dispone de un sensor que realiza una medición constante de la pieza.

A continuación la pinza volteadora (2) eleva el bloque hasta el punto de trabajo,
10 donde una plataforma articulada (2.a), que ejerce la función de sufridera (tope mecánico o parachoques) y evita el desplazamiento del bloque durante el laminado, se aproxima gracias a la acción de dos cilindros. La utilización de dos cilindros independientes (2.b) permite que la plataforma articulada (2.a) se adapte a la morfología de la pieza y la desplace hasta entrar en contacto un tope (1.c), dejando la pieza posicionada para que continúe su elevación
15 hasta el punto de trabajo, en posición vertical.

Situada la pieza en posición vertical, el carro laminador (3) entra en funcionamiento, realizando una lectura de la pieza mediante un sensor, y accionando el sistema de apriete (3.2).

20 Dicho sistema de apriete (3.2) inmoviliza la pieza, fijándola lateralmente con una amplia superficie de contacto, al mismo tiempo que la centra y absorbe las posibles irregularidades gracias a un material polímero (3.c) situado en sus extremos. La utilización de un sistema de bielas accionadas (3.a), permite realizar un sellado completo de la pieza,
25 elevando el material polímero (3.c) y evitando así posibles fugas durante la inyección del fluido.

Cabe destacar la posibilidad de inclusión de un segundo sistema de bielas accionadas (3.f) que permite elevar el polímero (3.c) de sellado, a modo de péndulo,
30 asegurando la correcta estanqueidad del sello. Así mismo, este sistema incluye unos *silentblocks* (3.e) que lo dota de cierta flexibilidad, permitiendo que se adapte a la distinta morfología de cada pieza.

La máquina incorpora la posibilidad de regular la rotación horizontal del cabezal
35 laminador (3.1), permitiendo adaptarse correctamente a la veta de exfoliación de cada bloque.

Posteriormente una articulación (3.4) permite aproximar el cabezal laminador (3.1) hasta que entra en contacto con el bloque de piedra, posicionando la cuchilla (3.1.c) paralelamente a la veta de exfoliación. Así mismo la acción de unos muelles de compresión en el interior del cabezal, precargados previamente, empujan la cuchilla manteniéndola en el exterior y dotándola de una resistencia que facilita el fisurado.

Colocada la cuchilla (3.1.c) en la veta se procede al accionamiento del cabezal, realizando una pequeña fisura a través de la cual se inyecta un fluido comprimido, 10 produciendo la apertura y separación de las láminas.

Para el accionamiento del cabezal laminador (3.1) la máquina permite la utilización de distintos sistemas, uno incluido en el propio módulo, a base de cilindros de impacto o vibración y otro externo mediante un péndulo que aproxima a modo de ariete un martillo picador encargado de golpear el cabezal laminador (3.1).

Una vez laminado todo el bloque, el sistema de apriete (3.2) libera la pieza, permitiendo que la pinza volteadora (2) descienda y deposite el bloque sobre el sistema de transporte (1) para desplazarlo hasta otro sistema de volteo (4), dejando su posición libre 20 para una nueva pieza.

Una vez situado el bloque en el sistema de volteo (4), un accionamiento realiza un movimiento de giro/vuelco, generando un sencillo auto limpiado y separado de las láminas dejándolas en una posición adecuada para su comprobación y posterior almacenaje.

25 La pequeña variación de espesor en el bloque a deshojar, resultado de la inyección de fluido o de las posibles esquirlas que se incrustan en la fisura durante el proceso de deshojado, es controlada por un sensor. Dicho sensor se sitúa en la propia pinza volteadora (2) aprovechando la acción del reagrupador (2.d), para realizar la medición, posibilitando así 30 que la máquina se adapte y tenga en cuenta esta variación, evitando las diferencias en el espesor final del producto.

Una vez entendido el proceso general de la máquina, se debe tener en cuenta que la 35 posibilidad de utilizar un distinto número de componentes y variar su situación, permite adaptar la máquina a las distintas situaciones posibles.

El montaje para laminación de doble alimentación (5) permite, mediante la utilización de dos sistemas de transporte (1) con dos pinzas volteadoras (4), suministrar piezas a un solo carro laminador (3) de forma más rápida, disminuyendo los períodos de inactividad del cabezal laminador.

5

El montaje para laminación de doble carga (6) utiliza un solo sistema de transporte (1) y dos pinzas volteadoras (4) para la alimentación de un solo carro laminador (3) que se desplaza a las dos posiciones de trabajo. Este montaje permite reducir el tiempo de procesado en un espacio limitado.

10

El montaje para doble laminación (7) utiliza un solo sistema de transporte (1) que nutre a dos pinzas volteadoras (2) que elevan la pieza a su propio carro laminador (3). La utilización de dos carros laminadores permite reducir ampliamente el tiempo del proceso sin necesidad de ampliar el espacio necesario.

15

La máquina no se encuentra limitada a los montajes indicados anteriormente, sino que estos tratan de mostrar la amplia gama de posibilidades disponible mediante la repetición y correcta situación de sus componentes básicos.

20 Las ventajas principales de esta invención se basan en su gran versatilidad:

-La máquina permite acoplar distintos métodos de accionamiento del cabezal (3.1).

25 -La máquina incorpora la posibilidad de anclar sus componentes en diferentes posiciones, permitiendo doble laminación (7) o doble carga (6).

-Su cabezal (3.1) cuenta con una cuchilla libre (3.1.c), sin necesidad de un elemento portador, facilitando su reposición y mantenimiento.

30 -Su cabezal (3.1) se aproxima mediante una articulación (3.4), que lo rigidiza y le permite adaptarse de manera estable a la pieza.

-Su cabezal (3.1) permite regular su posición, posibilitando adaptarse correctamente a la veta de la pieza para un laminado correcto.

35

-Su pinza (2) incorpora un sensor de medida que permite controlar el estado de la pieza en todo momento.

- El control de posicionamiento del cabezal, precisa el punto exacto, en función de la
- 5 señal que proviene del sensor de medida que lleva la pinza (2), de tal forma que cualquier cambio de medida en la laminación, reajusta la posición de este

REIVINDICACIONES

1. Máquina deshojadora de piedra multicomponente, caracterizada por ser capaz de deshojar o separar en hojas los bloques de piedra mediante el uso de una cuchilla con inyección de aire comprimido u otro fluido y que comprende:
 - Un bastidor (0) para el soporte de los distintos componentes de la máquina.
 - Un sistema de transporte (1) para el desplazamiento del bloque hasta los diferentes puntos de trabajo con control electrónico de posición.
- 5 10 -Una pinza volteadora (2) la cual gira y eleva la pieza hasta el punto de trabajo, situando la veta de la piedra contra el carro deshojador.
- Un carro laminador (3) el cual desplaza el cabezal deshojador y el sistema de sellado de las caras laterales de la pieza.
- Unos dispositivos de volteo previo y posterior (4).
- 15 20 25 30 35 2. Máquina deshojadora de piedra multicomponente, según reivindicación anterior, caracterizada porque el transporte consta de un dispositivo de volteo (4), que facilita la preparación de la piedra para su correcto deshojado por medios manuales o automáticos, situando de nuevo la piedra sobre el transporte (1).
3. Máquina deshojadora de piedra multicomponente, según reivindicación anterior, caracterizada porque sus elementos de trabajo (1, 2, 3, 4) se encuentran sujetos a una estructura sólida (0), y es el bloque de piedra el que se desplaza automáticamente hasta la posición de trabajo mediante el uso de un sistema de control de posicionamiento (1.c), instalado en el sistema de transporte (1).
4. Máquina deshojadora de piedra multicomponente, según reivindicación anterior, caracterizada porque dependiendo del número de componentes (1, 2, y 3) y su disposición, nos permite tres formas diferentes de deshojado: doble alimentación (5), doble carga (6) o doble laminación (7).
5. Máquina deshojadora de piedra multicomponente caracterizada porque el sistema de transporte (1.a) es capaz de controlar la velocidad de desplazamiento de las distintas correas, cintas, cadenas o rodillos de transporte, permitiendo que un sensor detecte el inicio y fin de cada pieza, con el fin de medirla y centrarla en el punto de recogida, parando en la posición concreta mediante un accionamiento con un control de posición.

6. Máquina deshojadora de piedra multicomponente caracterizada porque la pinza volteadora (2) gira en su totalidad, mediante un solo eje de giro situado en su parte inferior.

5 7. Máquina deshojadora de piedra multicomponente, según reivindicación anterior, caracterizada porque la pinza volteadora (2) se apoya en el bastidor (0) de la máquina para su estabilización durante la fase de trabajo, y comprende:

10 -Un reagrupador (2.d) para inmovilización de la pieza y reagrupación, absorbiendo la expansión de la pieza debido al impacto y recolocándola.

-Una plataforma articulada (2.a) que se adapta a la morfología de la pieza y ejerce la función de sufridera en el momento del impacto.

15 8. Máquina deshojadora de piedra multicomponente, según reivindicación anterior, caracterizada porque el reagrupador (2.d) incorpora un sensor para medir variaciones de espesor.

20 9. Máquina deshojadora de piedra multicomponente, según reivindicación 6, caracterizada porque la plataforma articulada (2.a), se compone de dos cilindros independientes con cabezal articulado (2.b) unida a las chapas de apoyo (2.a).

10. Máquina deshojadora de piedra multicomponente caracterizada porque el carro laminador (3) se sustenta por cuatro ruedas y contiene:

25 -Un cabezal laminador (3.1) que contiene una cuchilla (3.1.c) y orificios para la salida de aire.

30 -Un sistema de apriete (3.2) que desciende mediante el uso de unas bielas y dispone de un material polímero que adaptable a distintas formas.

35 11. Máquina deshojadora de piedra multicomponente, según reivindicación 7, caracterizada porque el carro laminador (3) dispone de unos servos que permiten considerar en el desplazamiento del cabezal laminador (3.1), en relación con la medición que lleva el sensor de la pinza volteadora (2).

12. Máquina deshojadora de piedra multicomponente, según reivindicaciones anteriores,

caracterizada porque, durante la acción del cabezal laminador (3.1), su carro laminador (3), se eleva hasta entrar en contacto con el bastidor (0) y anclarse.

13. Máquina deshojadora de piedra multicomponente, según reivindicación 10,
5 caracterizada porque el cabezal laminador (3.1) dispone de una sufridera que recibe el impacto y lo transmite a una cuchilla (3.1.a) que se encuentra guiada entre dos pletinas, atravesadas por unos tornillos (3.1.b), que sujetan la cuchilla (3.1.c) y guían su desplazamiento. A su vez las pletinas se encuentran fijadas al cuerpo del cabezal laminador (3.1) y que en cuyo interior también actúa la sufridera.

10

14. Máquina deshojadora de piedra multicomponente, según reivindicaciones 10 y 13, caracterizada porque el cabezal laminador (3.1) dispone de unos conductos internos que distribuyen aire comprimido hacia unos agujeros situados en la placa inferior.

15

15. Máquina deshojadora de piedra multicomponente, según reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el cabezal laminador (3.1) desciende lateralmente guiado por un péndulo (3.4), anclado a éste mediante unos semiejes (3.1.a) que permiten rotación y que puede ser accionado mediante impacto, vibración o actuador hidráulico. Unos silentblocks (3.1.d) fijados en el cuerpo del cabezal (3.1), restringen la rotación del mismo en su posición
20 de trabajo.

16. Máquina deshojadora de piedra multicomponente, según reivindicación 10, caracterizada porque el sistema de apriete (3.2) dispone de unas válvulas divisorias de caudal que permiten recentrar la pieza y sellarla en el momento de impacto.

25

17. Máquina deshojadora de piedra multicomponente, según reivindicaciones anteriores, caracterizada porque su sistema de apriete (3.2), dispone de un segundo sistema de bielas (3.f) accionado por el actuador (3.b).

30

18. Máquina deshojadora de piedra multicomponente, según reivindicaciones anteriores, caracterizada porque su sistema de apriete (3.2) incorpora unos *silentblocks* (3.e) que permite que las chapas recubiertas de material polímero (3.c) sean adaptables a distintas formas y que son ayudadas por el actuador (3.d) cuando presentan gran longitud.

35

19. Máquina deshojadora de piedra multicomponente, según reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la posibilidad de utilizar un distinto número de

componentes y variar su situación, permite adaptar la máquina a diferentes formas de trabajo.

20. Máquina deshojadora de piedra multicomponente, según reivindicación anterior, caracterizada porque el transporte a la salida de maquina lleva un dispositivo de volteo (4), que facilita la supervisión y manipulación de las hojas de piedra por medios manuales o automáticos.

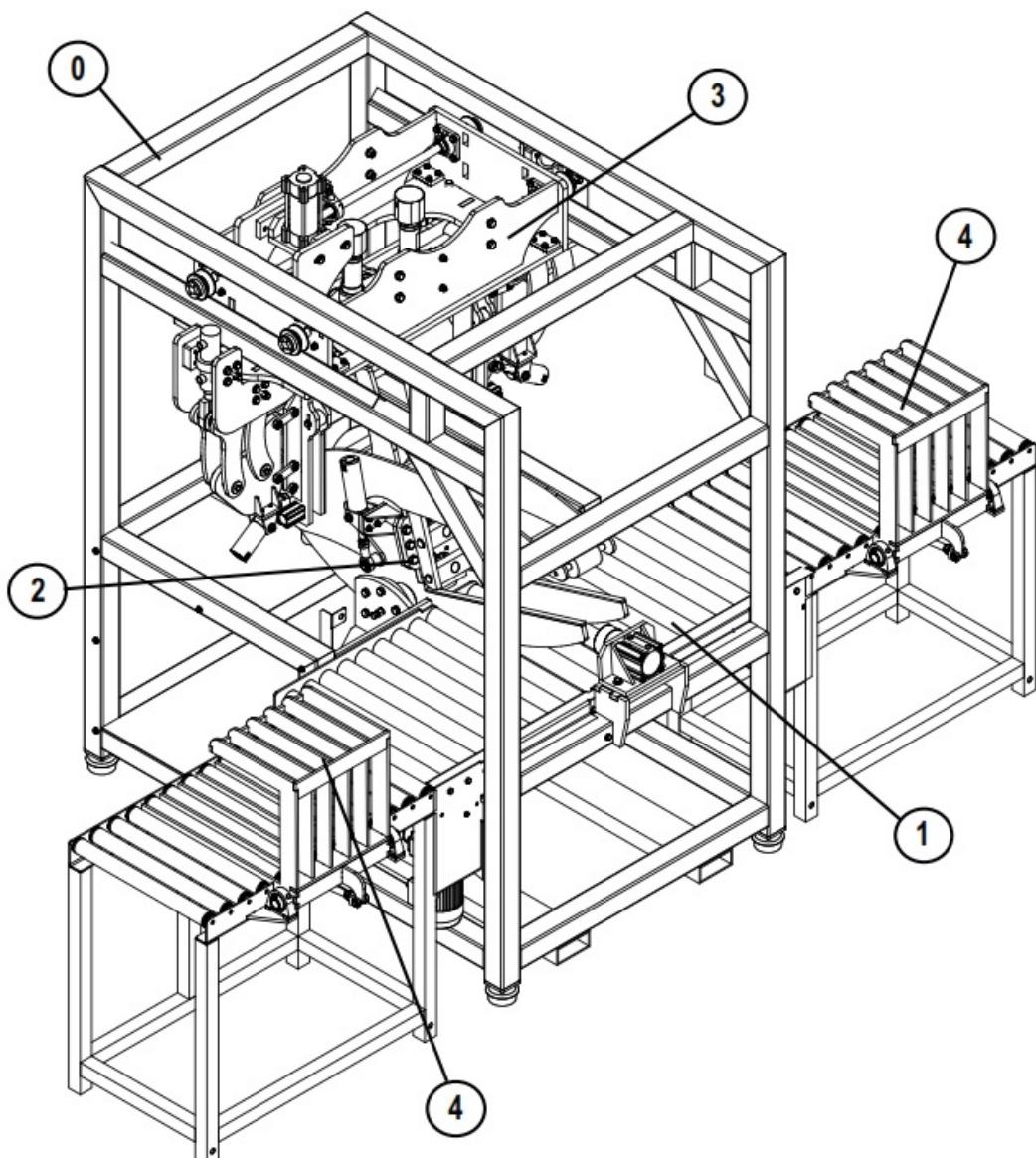


Figura 1

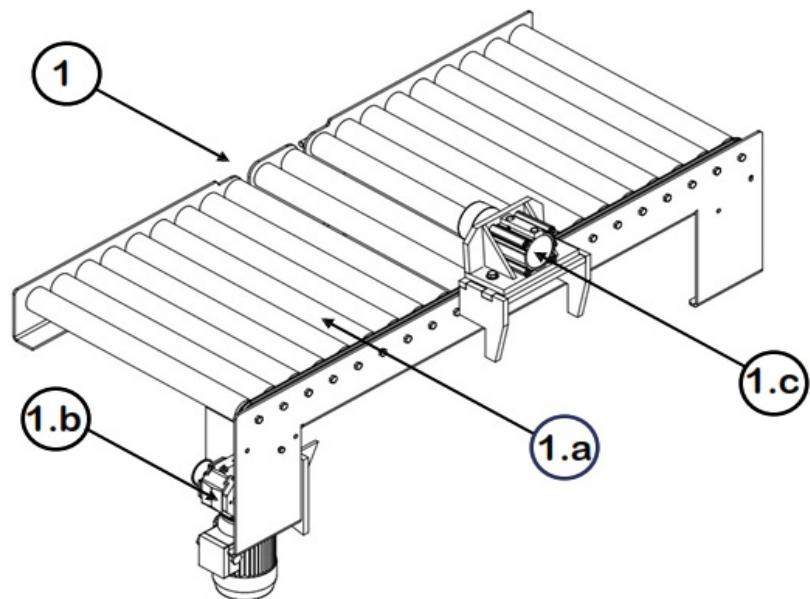


Figura 2

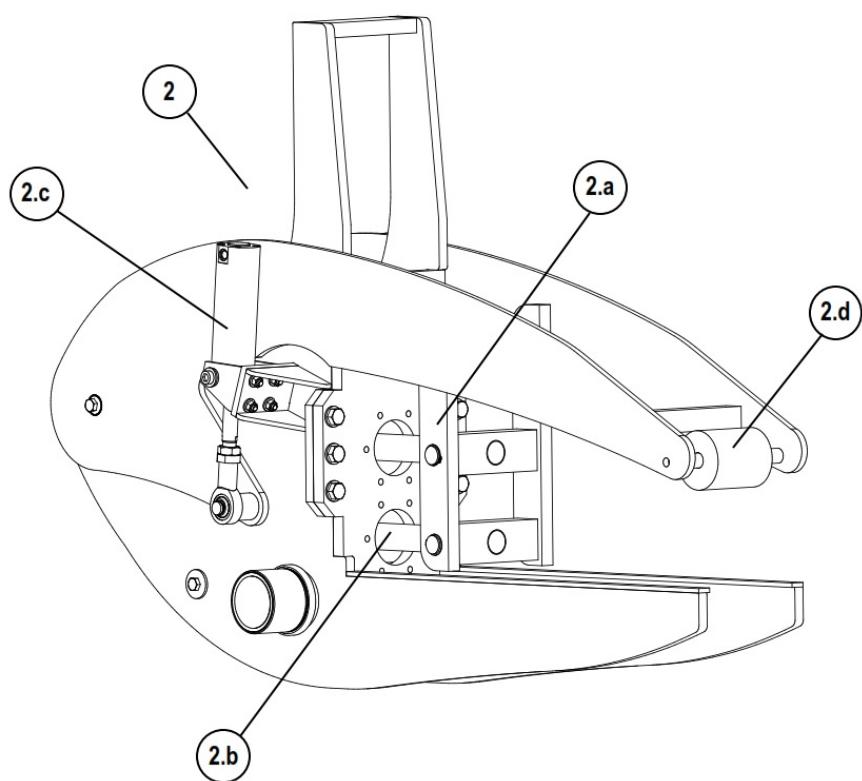


Figura 3

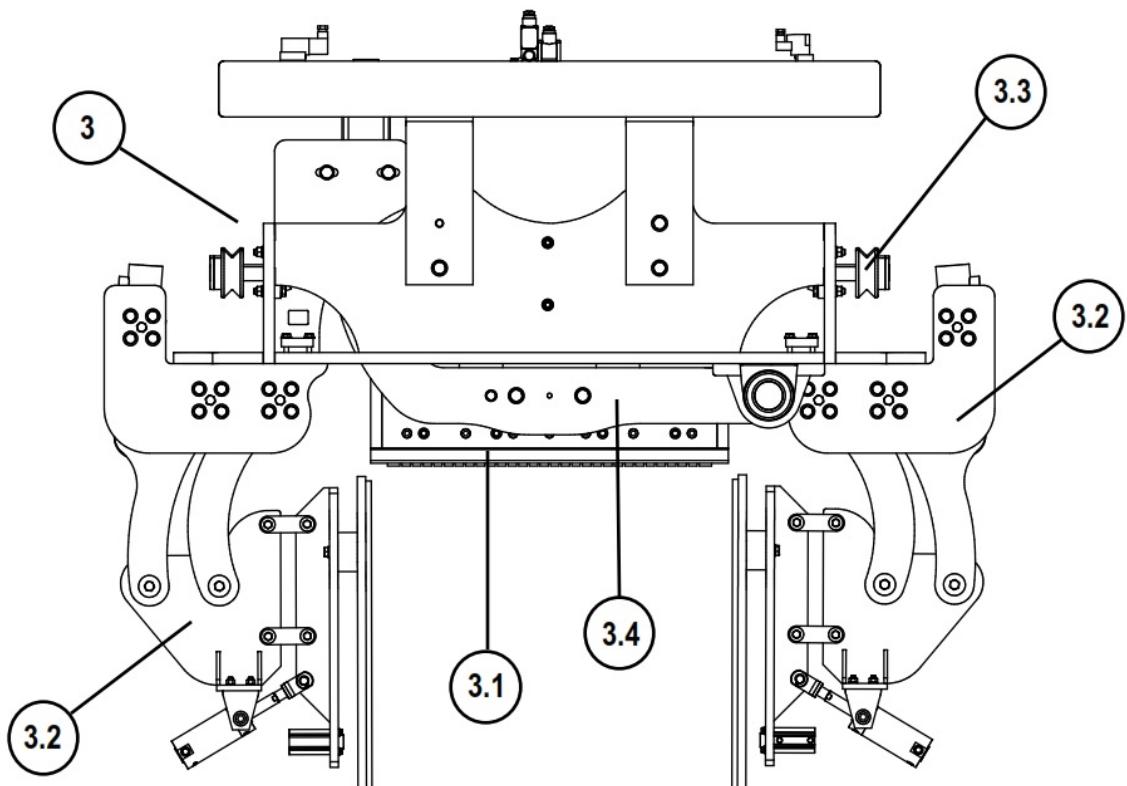


Figura 4

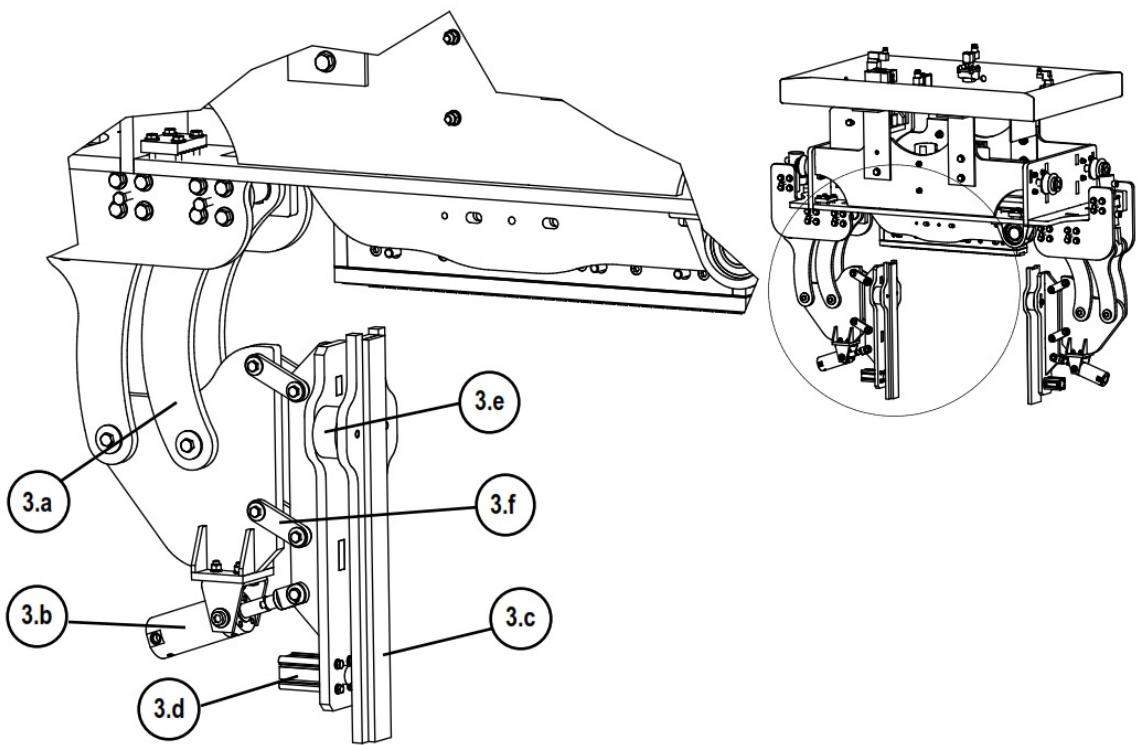


Figura 5

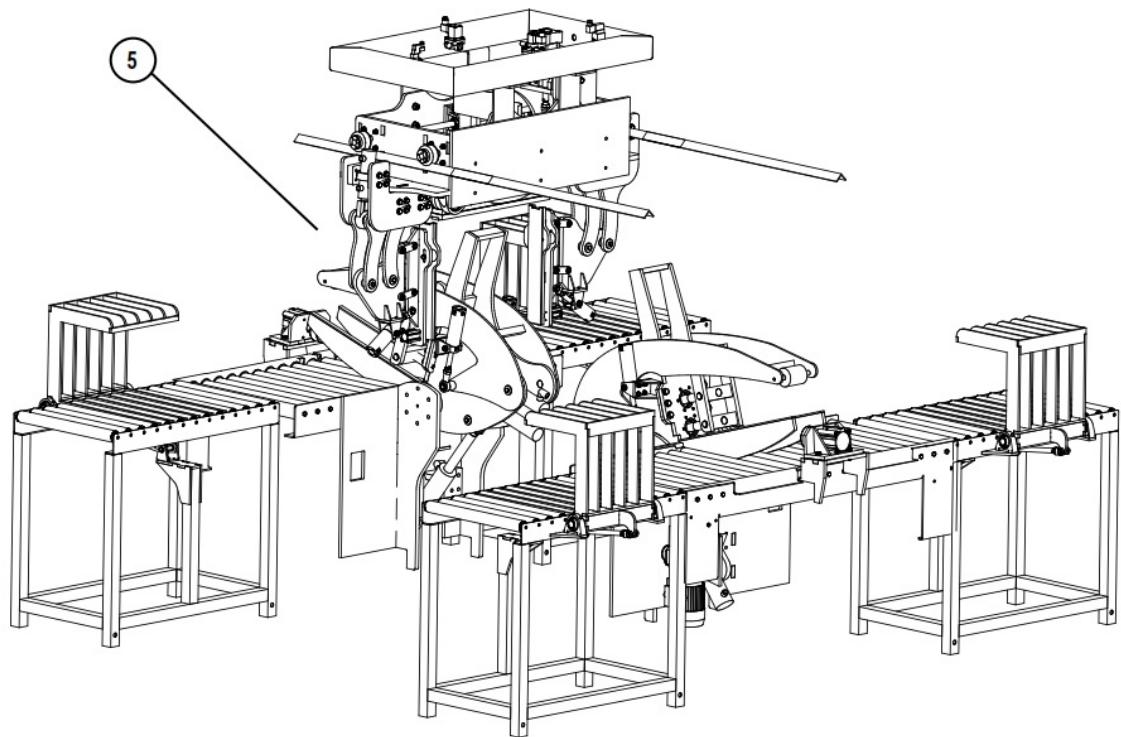


Figura 6

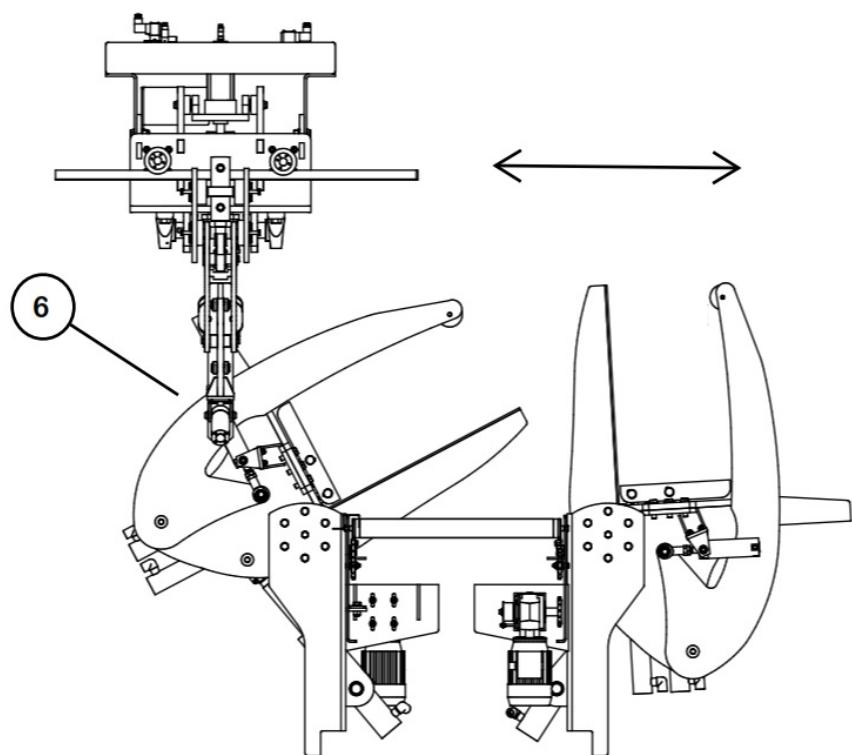


Figura 7

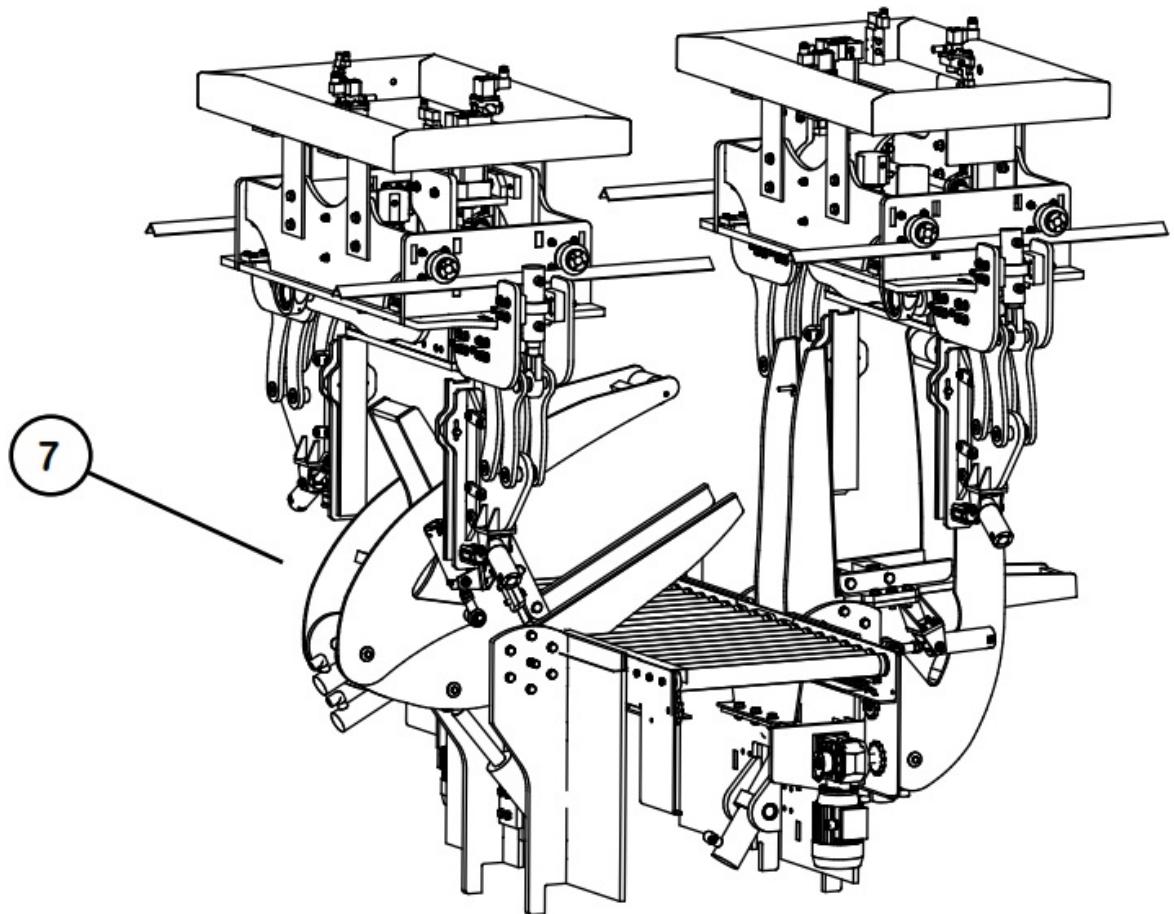


Figura 8

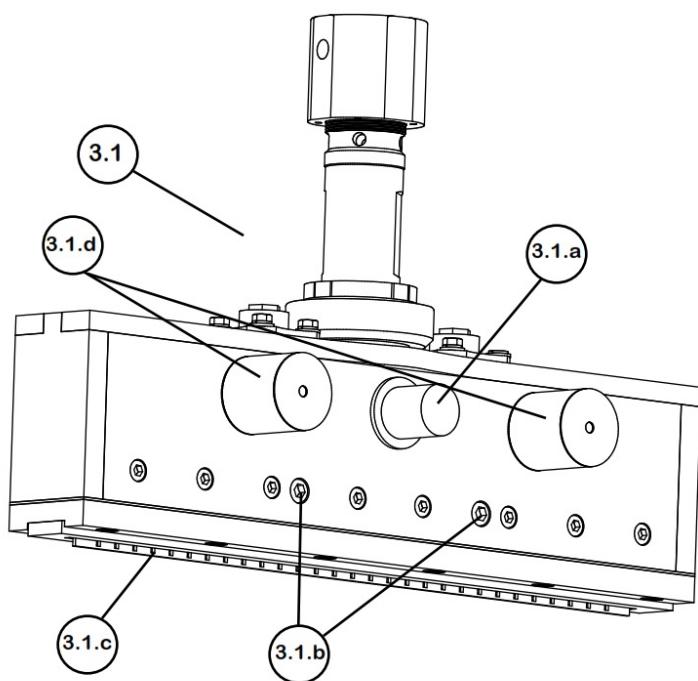


Figura 9