



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 328 838**

⑤1 Int. Cl.:
B23D 57/00 (2006.01)
B28D 1/08 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨6 Número de solicitud europea: **05850968 .8**
⑨6 Fecha de presentación : **29.11.2005**
⑨7 Número de publicación de la solicitud: **1951464**
⑨7 Fecha de publicación de la solicitud: **06.08.2008**

⑤4 Título: **Máquina de varios alambres para cortar materiales lapídeos.**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
18.11.2009

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
18.11.2009

⑦3 Titular/es: **Pellegrini Meccanica S.p.A.**
Viale delle Nazioni, 8
37135 Verona, IT

⑦2 Inventor/es: **Pellegrini, Marco Terzo**

⑦4 Agente: **Manresa Val, Manuel**

ES 2 328 838 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 de varios alambres para cortar materiales lapídeos.

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a una máquina de varios alambres para cortar materiales lapídeos en conformidad con el preámbulo de la reivindicación 1, ideada para obtener una pluralidad de losas a partir de bloques de materiales tales como mármol, granito, etc.

10 Tal máquina se conoce a partir del documento EP 1.024.314.

Técnica conocida

15 Generalmente tales máquinas comprenden una pluralidad de dispositivos de corte dispuestos yuxtapuestos entre sí en planos paralelos y cada uno de ellos se compone de un alambre de corte envuelto tipo anillo alrededor de al menos dos volantes, por lo menos uno de los volantes siendo motorizado.

20 La operación de corte verdaderamente dicha se realiza provocando un movimiento relativo entre el bloque a cortar y los alambres de corte.

Además, cada dispositivo de corte posee un sistema de tensado que garantiza el tensado de cada uno de los alambres de corte durante toda la operación de corte.

25 Un ejemplo de un dispositivo de tensado, que permite el tensado independiente de cada uno de los alambres de corte, está descrito en la patente de invención EP 1.024.314, perteneciente a la misma solicitante de la presente patente de invención.

30 En dicha patente de invención, el tensado del alambre se logra mediante un cilindro hidráulico conectado entre el volante y una parte fija con respecto al volante, y que es alimentado con aceite presurizado de modo de provocar que se extienda y, por consiguiente, desplazar el volante con respecto a la parte fija en una dirección tal de provocar una prolongación del recorrido del alambre de corte.

Sin embargo, las máquinas de varios alambres para cortar conocidas en la actualidad presentan varias desventajas.

35 Durante las operaciones de corte las características del material a cortar (dureza) pueden variar considerablemente incluso en el mismo bloque.

40 Cuando, durante el movimiento alternativo del dispositivo de corte y del bloque, la dureza del material aumenta, la inclinación hacia delante también aumenta y, por consiguiente, la tensión a la cual se ve sometido el alambre de corte aumenta y si la tensión pasa a ser muy alta, es posible que se tenga la rotura del alambre.

45 Por el contrario, cuando la dureza del material disminuye, el alambre no halla obstáculo a la acción de corte (en particular, la inclinación hacia delante se anula), por lo tanto el tensado del alambre podría ser demasiado bajo, con la consecuencia de un corte no muy preciso ni muy liso.

50 En ambos casos, el problema que se presenta está relacionado con el hecho que el volante, utilizado para el tensado garantiza el correcto tensado sólo por el tiempo que se puede mover libremente con respecto al otro volante. Sin embargo, cuando el volante alcanza el final de su carrera (de un lado o del otro), el mismo no puede seguir moviéndose en esa dirección. Como consecuencia de lo anterior, si, dependiendo del caso en cuestión, hay un aumento o una reducción adicional del tensado, los medios conocidos de tensado ya no pueden compensar tal variación.

Revelación de la invención

55 Planteada esta situación, la necesidad técnica fundamento de la presente invención es la de proporcionar una máquina de varios alambres para cortar materiales lapídeos que no presente dichas desventajas.

60 En particular, la necesidad técnica de la presente invención es la de proporcionar una máquina de varios alambres para cortar materiales lapídeos que pueda impedir un excesivo tensado de los alambres de corte bajo cualquier condición operativa.

Otra necesidad técnica de la presente invención es la de proporcionar una máquina de varios alambres para cortar materiales lapídeos que impida la rotura de los alambres de corte por tensado exagerado.

65 Aún otra necesidad técnica de la presente invención es la de proporcionar una máquina de varios alambres para cortar materiales lapídeos que impida un excesivo aflojamiento de los alambres de corte y que, por lo tanto, garantice un corte preciso y liso bajo cualquier condición operativa.

ES 2 328 838 T3

La necesidad técnica especificada y los objetivos indicados se logran mediante una máquina de varios alambres para cortar materiales lapídeos según está definida en las reivindicaciones que están más adelante.

Breve descripción de los dibujos

Otras características y ventajas de la presente invención se pondrán aún más de manifiesto en la descripción detallada que sigue, que hace referencia a una realización preferida y no restrictiva de una máquina de varios alambres para cortar materiales lapídeos, exhibida en los dibujos anexos, en los cuales:

- la figura 1 es una vista frontal con algunas partes transparentes de una máquina de varios alambres para cortar materiales lapídeos según la presente invención;
- la figura 2 es una vista desde arriba de la máquina exhibida en la figura 1;
- la figura 3 es una vista desde arriba de un detalle amplificado de la máquina exhibida en la figura 1;
- la figura 4 es un corte transversal del detalle exhibido en la figura 3 según la línea de corte IV - IV;
- la figura 5 es una vista frontal de un grupo de primeros volantes (6) de la máquina exhibida en la figura 1;
- la figura 6 es un corte transversal del grupo de primeros volantes (6) exhibidos en la figura 5;
- la figura 7 es una vista axonométrica de la parte posterior del grupo de primeros volantes (6) exhibidos en la figura 5;
- la figura 8 es una vista axonométrica frontal del grupo de primeros volantes (6) exhibidos en la figura 5;
- la figura 9 es la vista axonométrica de un primer volante realizado según la presente invención;
- la figura 10 es una vista frontal de la parte central del volante exhibido en la figura 9;
- la figura 11 es un corte transversal del volante exhibido en la figura 10 según la línea XI - XI;
- la figura 12 es un corte transversal del volante exhibido en la figura 10 según la línea XII - XII;
- la figura 13 es un diagrama que representa el funcionamiento de la máquina según la presente invención;
- las figuras de 14 a 17 exhiben otros diagramas de otras condiciones operativas de la máquina según la presente invención.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas de la invención

Haciendo referencia a los dibujos anexos, el número 1 denota una máquina, en su totalidad, de varios alambres para cortar materiales lapídeos según la presente invención.

La máquina (1) comprende una estructura fija de soporte (2) en la cual está instalado con libertad de deslizamiento un bastidor (3) móvil según una dirección vertical.

En el bastidor (3) está instalada una pluralidad de dispositivos de corte (4), tales dispositivos estando dispuestos paralelos entre sí de modo que puedan realizar simultáneamente una pluralidad de cortes en el mismo bloque (5) de material. Cada dispositivo de corte (4), a su vez, comprende al menos un primer volante (6) y un segundo volante (7) ubicados en el mismo plano y distanciados entre sí. Los volantes (6 y 7) están instalados con libertad de rotación sobre el bastidor (3) y al menos uno de ellos es motorizado, mientras que el otro preferentemente está instalado loco. Al menos un alambre de corte (8) está envuelto en anillo alrededor de los dos volantes (6 y 7). En la realización exhibida, cada dispositivo de corte (4) además comprende una pluralidad de volantes adicionales de menor tamaño (9) dispuestos en el mismo plano que el primer y del segundo volante (6 y 7) y adecuados para guiar el alambre de corte (8) de la mejor manera posible.

En cada dispositivo de corte (4) hay medios de tensado (10) que operan en el primer volante (6) (el cual preferentemente está instalado loco) para mantener rígido el alambre de corte (8). A tal efecto, los medios de tensado (10) mueven el primer volante (6) con respecto a su árbol de sustentación (11), entre una posición de tensado mínimo (12) (primer volante (6) desplazado hacia la izquierda en las figuras 1 y 10) y una posición de tensado máximo (13) (primer volante (6) desplazado hacia la derecha en las figuras 1 y 10).

Puesto que en condiciones operativas el tensado aplicado al alambre por los medios de tensado (10) es substancialmente constante, en esta descripción la definición "posición de tensado mínimo" (12) indica la condición en la cual el alambre de corte (8) es sometido a una fuerza externa de tracción tal de no lograr compensar la acción de los medios

ES 2 328 838 T3

de tensado (10), por lo cual el primer volante (6) es empujado al final de su carrera a través de la acción de los medios de tensado (10) cuya acción de tracción no es equilibrada por solicitaciones externas. Análogamente, a continuación la "posición de tensado máximo" (13) se refiere a la condición en la cual el alambre de corte (8) es sometido a una fuerza externa de tracción mayor que la fuerza ejercida por los medios de tensado (10) con lo cual el primer volante (6) es tirado hacia su final de carrera por la fuerza externa de tracción.

De manera ventajosa, el árbol de sustentación (11) es compartido por todos los primeros volantes (6), los cuales, de todos modos, pueden ser desplazados independientemente uno del otro (por motivos de claridad, las figuras de 5 a 8 exhiben el árbol de sustentación (11) sólo con algunos de los primeros volantes (6) instalados en el mismo).

También está instalada una unidad de control (no exhibida) adecuada para el control general del funcionamiento de la máquina (1); en particular es adecuada para controlar el movimiento de todas las partes móviles de la máquina (1).

En conformidad con la presente invención, la máquina (1) también incluye, por cada volante (6), al menos un sensor (14) para detectar la posición del primer volante (6) con respecto al árbol de sustentación (11).

El sensor (14) preferentemente detecta y envía a la unidad de control la posición del primer volante (6) con respecto a la posición de tensado mínimo (12) y/o la posición de tensado máximo (13).

De manera ventajosa, cada sensor (14) comprende una parte fija de referencia (15) solidaria con el árbol de sustentación (11) y una parte móvil (16) solidaria con el respectivo primer volante (6). La parte fija (15)/parte móvil (16) también está provista de un detector electromagnético en condiciones de detectar la posición de la parte móvil (16)/parte fija (15) y así identificar la posición del primer volante (6).

Luego, la señal que indica la posición de cada primer volante (6) es enviada a la unidad de control que, en conformidad con la presente invención, está programada para variar la velocidad de desplazamiento del bastidor (3) con respecto a la estructura de soporte (2), en función de la posición de los primeros volantes (6) detectada por los respectivos sensores (14).

En la realización exhibida, puesto que bloques de material lapídeo se cortan mediante un desplazamiento vertical descendente del bastidor (3) de manera que los alambres de corte actúen en el bloque (5) desde arriba hacia abajo, la velocidad de movimiento del bastidor (3) normalmente recibe el nombre de velocidad de bajada. Por lo tanto, en este caso la velocidad de bajada queda determinada por la posición de cada uno de los primeros volantes (6).

De manera ventajosa, la unidad de control está programada para aumentar la velocidad de movimiento (bajada) del bastidor (3) cuando recibe, a través de los sensores, la indicación de que al menos uno de los primeros volantes (6) está a una distancia con respecto a la posición de tensado mínimo (12) que es menor que una primera distancia de seguridad (17) predeterminada.

Un primer volante (6) puede moverse hacia la posición de tensado mínimo (12) cuando el tensado del respectivo alambre de corte (8) es insuficiente. Normalmente esto se debe a una velocidad de bajada del alambre demasiado baja con respecto a la dureza de la porción de material que se está cortando.

Por consiguiente, aumentado la velocidad de bajada bajo condiciones normales se logra aumentar el tensado del alambre. La magnitud de aumento de la velocidad se puede establecer en cada oportunidad en función de las necesidades. En particular, se puede variar a través de valores discretos o de manera continua. Asimismo, se puede variar una o varias veces en sucesión hasta un límite predeterminado.

Cualquiera sea el caso, preferiblemente la unidad de control también está programada para interrumpir el funcionamiento de la máquina (1) cuando al menos un primer volante (6) se queda a una distancia con respecto a la posición de tensado mínimo (12) que es menor que la primera distancia de seguridad (17) predeterminada, por un tiempo mayor que un tiempo umbral predeterminado, no obstante el hecho que la velocidad de movimiento del bastidor (3) haya sido aumentada una o varias veces o hasta el límite predeterminado.

Preferentemente la unidad de control también está programada para interrumpir el funcionamiento de la máquina (1) cuando recibe, desde los sensores, la indicación de que al menos uno de los primeros volantes (6) está a una distancia con respecto a la posición de tensado mínimo (12) que es menor que una primera distancia umbral (18) predeterminada, donde la primera distancia umbral (18) es menor que la primera distancia de seguridad (17).

A título ejemplificador, para una carrera total del primer volante (6) de 65 mm, podría haber una primera distancia de seguridad (17) de 10 mm y una primera distancia umbral (18) de 4 mm. Esto significa que si un primer volante (6) está en una posición menor que 10 mm pero mayor que 4 mm con respecto a la posición de tensado mínimo (12), la unidad de control aumenta la velocidad de bajada del bastidor (3) como se ha descrito arriba, pero si la distancia es menor que 4 mm la unidad de control detiene el funcionamiento de la máquina (1).

Análogamente, en conformidad con la presente invención, la unidad de control puede ser programada para reducir la velocidad de movimiento del bastidor (3) cuando recibe, desde los sensores, la indicación de que al menos uno de

ES 2 328 838 T3

los primeros volantes (6) está a una distancia de la posición de tensado máximo (13) que es menor que una segunda distancia de seguridad (19) predeterminada.

En este caso, un primer volante (6) es obligado a moverse hacia la posición de tensado máximo (13) cuando es excesivo el tensado del respectivo alambre de corte (8). Normalmente esto se debe a una velocidad de bajada del alambre que es muy elevada con respecto a la dureza de la porción de material que se está cortando, por ende la velocidad de alimentación del alambre de corte (8) en el material es menor que la velocidad de movimiento del bastidor (3).

Por consiguiente, reduciendo la velocidad de bajada, bajo normales condiciones se logra reducir el tensado del alambre de corte (8). Nuevamente en este caso la magnitud de la reducción de la velocidad puede ser establecida en cada oportunidad en función de las necesidades, al igual que lo descrito con respecto a su aumento. En particular, puede ser variada a través de valores discretos o de modo continuo. Asimismo, se puede variar dos o tres veces en sucesión hasta un límite predeterminado.

Una vez más, preferentemente la unidad de control también está programada para interrumpir el funcionamiento de la máquina (1) cuando al menos un primer volante (6) se queda a una distancia con respecto a la posición de tensado máximo (13) menor que la segunda distancia de seguridad (19) predeterminada, por un tiempo mayor que un tiempo umbral predeterminado, no obstante el hecho que la velocidad de movimiento haya sido reducida una o varias veces hasta el límite predeterminado.

Asimismo, análogamente a lo descrito arriba, preferentemente la unidad de control está programada para interrumpir el funcionamiento de la máquina (1) cuando recibe, desde los sensores, la indicación de que al menos uno de los primeros volantes (6) está a una distancia con respecto a la posición de tensado máximo (13) que es menor que una segunda distancia umbral (20) predeterminada, donde la segunda distancia umbral (20) es menor que la segunda distancia de seguridad (19).

Con referencia al ejemplo dado con anterioridad (carrera total del primer volante (6) de 65 mm), puede haber una segunda distancia de seguridad (19) de 10 mm y una segunda distancia umbral (20) de 4 mm. Esto significa que si un primer volante (6) está en una posición menor que 10 mm pero mayor que 4 mm con respecto a la posición de tensado máximo (13), la unidad de control reduce la velocidad de bajada del bastidor (3) como se ha descrito arriba, pero si la distancia es menor que 4 mm, la unidad de control detiene el funcionamiento de la máquina (1).

Por lo que concierne a la estructura de los medios de tensado (10), los mismos incluyen, para cada primer volante (6), un cojinete (21), solidario con el primer volante (6), instalado con libertad de deslizamiento en el árbol de sustentación (11) en conformidad a una dirección de deslizamiento dispuesta en un plano perpendicular a la dirección en la cual se extiende el árbol de sustentación (11). Un primer actuador (22) (tal como por ejemplo un cilindro hidráulico como está exhibido en los dibujos anexos, un cilindro neumático o un dispositivo eléctrico) está instalado entre el árbol de sustentación (11) y el cojinete (21), para mover el cojinete (21) con respecto al árbol de sustentación (11) por el plano perpendicular al eje de rotación del primer volante (6). Para guiar el movimiento del cojinete (21) (y, por ende, del correspondiente primer volante (6)), los medios de tensado (10) tienen, para cada primer volante (6), al menos una guía (23) solidaria con el árbol de sustentación (11). En los dibujos anexos hay dos guías (23) paralelas y cada una de ellas componiéndose de un orificio pasante (24) hecho en una protuberancia (25) del árbol de sustentación (11). Una barra (26) configurada para acoplarse perfectamente con el orificio y solidaria con el cojinete (21) está instalada con libertad de deslizamiento en cada orificio pasante (24).

De manera ventajosa, la máquina de varios alambres para cortar según la presente invención también comprende medios (27) para emplazar el árbol de sustentación (11) adecuados para variar la distancia del árbol de sustentación (11) con respecto al segundo volante (7), entre una posición de distancia mínima (movimiento hacia la izquierda con respecto a la posición de la figura 3) y una posición de distancia máxima (movimiento hacia la derecha con respecto a la posición de la figura 3).

En la realización exhibida, los medios de emplazamiento (27) comprenden un elemento móvil (28) instalado con libertad de deslizamiento en cuatro barras guías paralelas (29) solidarias con el bastidor (3), y que soportan el árbol de sustentación (11) del primer volante (6). Un segundo actuador (30), instalado entre el bastidor (3) y el elemento móvil (28), provoca que el elemento móvil (28) se desplace con respecto al bastidor (3). En otras realizaciones puede haber una o varias barras guías (29).

En los dibujos anexos, el segundo actuador (30) comprende una barra roscada (31) sobre la cual está instalado el elemento móvil (28) y medios para poner en rotación la barra roscada (31), que, ventajosamente, se componen de un motor eléctrico (32) conectado a la barra roscada (31) directamente o a través de una transmisión, por ejemplo usando engranajes.

También el accionamiento de los medios de emplazamiento (27) es controlado por la unidad de control. En particular, la unidad de control está programada para desplazar el árbol de sustentación (11) de una distancia predeterminada bajo un mando impartido por un operador, activando los medios de emplazamiento (27).

ES 2 328 838 T3

A tal efecto, la máquina (1) también comprende un elemento de interfaz (no exhibido) que puede ser activado por un operador y está conectado a la unidad de control para controlar y mandar su funcionamiento.

5 En la realización preferida, el elemento de interfaz proporciona una indicación de la posición de cada uno de los primeros volantes (6) con respecto al árbol de sustentación (11). Un ejemplo de dicha indicación está dado esquemáticamente en las figuras de 13 a 17 (ver abajo).

10 Además, la unidad de control puede ser programada para ignorar uno o varios dispositivos de corte (4) durante una operación de corte. Esto es imperioso cuando se utilizan sólo algunos de los dispositivos de corte (4) (por ejemplo, en una máquina (1) con treinta dispositivos de corte (4), se utilizan únicamente quince). Sin embargo, puede haber un control que detiene el funcionamiento de la máquina (1) si el tensado es detectado en uno de los dispositivos de corte (4) excluidos, puesto que esto podría implicar la inconveniente presencia del alambre de corte (8).

15 Además, la unidad de control podría estar programada para contar las horas de utilización de cada uno de los alambres de corte (8) y para interrumpir el funcionamiento de la máquina (1) cuando las horas de utilización de cada alambre de corte (8) superan un límite de tiempo predeterminado.

20 Muchos aspectos de funcionamiento de la máquina (1) descritos se desprenden de la descripción estructural que se acaba de brindar.

Como se ha indicado con anterioridad, las figuras de 13 a 17 exhiben varias situaciones operativas de cuatro dispositivos de corte (4) de la máquina (1) descrita.

25 En cada figura, la barra superior representa gráficamente las cinco zonas en las cuales está dividido el recorrido de cada primer volante (6). El extremo derecho corresponde a la posición de tensado mínimo (12) (cilindro hidráulico (22) totalmente extendido), mientras que el extremo izquierdo corresponde a la posición de tensado máximo (13) (cilindro hidráulico (22) totalmente retraído).

30 Por consiguiente, en el recorrido de cada primer volante (6) se puede identificar una zona central de funcionamiento normal (33), dos zonas de funcionamiento crítico (34) adyacentes a la primera, y dos zonas límite de funcionamiento inaceptable (35).

35 Las líneas verticales indican la primera y la segunda distancia de seguridad (17 y 19) y la primera y la segunda distancia umbral (18 y 20).

Los cuatro rectángulos de abajo indican la posición de cuatro primeros volantes (6) con respecto a la posición de tensado mínimo (12).

40 La figura 13 exhibe el funcionamiento referido a la velocidad, donde los cuatro dispositivos de corte (4) están en la zona de funcionamiento normal (33).

45 La figura 14 exhibe el caso en que un dispositivo de corte (4) está en la zona de funcionamiento crítico (34) cerca de la posición de tensado máximo (13). También los otros tres dispositivos (4) están cerca de dicha zona. En este caso, la unidad de control interviene, reduciendo la velocidad del movimiento (de bajada) del bastidor (3). Bajo condiciones normales esto provoca que todos esos volantes se desplacen hacia la posición de tensado mínimo (12) y vuelvan dentro de la zona de funcionamiento normal (33).

50 La figura 16 exhibe un caso similar pero opuesto en el cual un dispositivo de corte (4) está en la zona de funcionamiento crítico (34) cerca de la posición de tensado mínimo (12). En este caso la unidad de control está programada para aumentar la velocidad de movimiento (de bajada) del bastidor (3).

55 Las figuras 15 y 17 exhiben el caso de un dispositivo de corte (4) en la zona de funcionamiento inaceptable (35) la figura 17 también muestra un primer volante (6) en la zona de funcionamiento crítico (34). En este caso la unidad de control está programada para interrumpir el funcionamiento de la máquina (1). La responsabilidad de identificar las causas que provocaron que el dispositivo de corte (4) estuviese en la zona de funcionamiento inaceptable (35) recae en el operador.

60 Por ejemplo, en el caso de la figura 15, es posible que se deba a un exagerado desgaste del revestimiento de diamante del alambre de corte (8) lo cual provoca una considerable inclinación hacia delante. Si este fuera el caso, el operador debe reemplazar el alambre de corte (8).

En el caso de la figura 17, puede ser suficiente desplazar el árbol de sustentación (11) hacia la posición de distancia máxima para llevar todos los dispositivos de corte (4) nuevamente a la posición de funcionamiento normal (33).

65 Cuando tiene inicio una nueva operación de corte, preferentemente la unidad de control está programada para realizar varias etapas operativas que aseguren el correcto funcionamiento de la máquina (1).

ES 2 328 838 T3

En primer lugar, la unidad de control usa los medios de emplazamiento (17) para desplazar el árbol de sustentación (11) hacia la posición de distancia mínima.

5 Luego aplica una fuerza de tensado predeterminada a todos los primeros volantes (6) usando los medios de tensado (10). En la realización exhibida esto implica la alimentación de todos los primeros actuadores (22) con aceite u otro fluido a la misma presión. Puesto que no hay solicitudes externas, todos los primeros volantes (6) se desplazan hacia la posición de tensado mínimo (12). Después de lo cual, preferentemente la unidad de control adopta la posición de cada primer volante (6) como la posición de referencia para los siguientes desplazamientos.

10 Luego, la unidad de control activa los medios de emplazamiento (27) para desplazar el árbol de sustentación (11) hacia la posición de distancia máxima (hacia la derecha en la figura 3). Una vez totalmente extendido cada alambre de corte (8), la acción de los medios de emplazamiento (27) superan la fuerza de tensado aplicada por el respectivo primer actuador (22), provocando que el primer volante (6) gradualmente se desplace desde la posición de tensado mínimo (12) hacia la posición de tensado máximo (13). Este desplazamiento es controlado por la unidad de control a
15 través de los sensores (14).

La unidad de control está programada para detener el funcionamiento de los medios de emplazamiento (27) cuando todos los primeros volantes (4) están en la zona de funcionamiento normal (33). De ser necesario, antes de interrumpir el funcionamiento de los medios de emplazamiento (27), la unidad de control espera hasta que todos los primeros
20 volantes (6) estén a una distancia predeterminada de la zona de funcionamiento crítico (34) cerca de la posición de tensado mínimo (12).

La presente invención ofrece ventajas importantes.

25 En primer lugar, la máquina de varios alambres para cortar material lapídeo que se acaba de describir puede impedir un tensado exagerado de los alambres de corte bajo cualquier condición de funcionamiento.

De este modo puede impedir que los alambres de corte se rompan debido a un exagerado tensado, incluso si están muy desgastados.

30 Asimismo, la máquina que se acaba de describir impide el exagerado aflojamiento de los alambres de corte y, por ende, asegura un corte preciso y liso bajo cualquier condición de funcionamiento.

35 También cabe hacer notar que la presente invención es relativamente fácil de producir y que el costo relacionado a su puesta en acto no es muy alto.

La invención que se acaba de describir puede ser modificada y adaptada sin apartarse del alcance de la misma invención, tal como está definido en las reivindicaciones que siguen.

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Máquina de varios alambres para cortar materiales lapídeos que comprende:

- una estructura de soporte fija (2);
- un bastidor (3) instalado con libertad de deslizamiento en la estructura de soporte (2);
- una pluralidad de dispositivos de corte (4) instalados paralelos entre sí en el bastidor (3), cada dispositivo de corte (4), a su vez, comprendiendo:
 - al menos un primer volante (6) y un segundo volante (7) dispuestos en el mismo plano, separados entre sí e instalados con libertad de rotación en el bastidor (3), al menos uno de los volantes siendo motorizado;
 - al menos un alambre de corte (8) envuelto tipo anillo alrededor de los volantes;
 - medios de tensado (10) operativos en el primer volante (6) para mantener el alambre de corte (8) rígido, los medios de tensado (10) desplazando el primer volante (6) con respecto a su árbol de sustentación (11), entre una posición de tensado mínimo (12) y una posición de tensado máximo (13);
 - habiendo también al menos una unidad de control del funcionamiento de la máquina (1);
 - la máquina estando **caracterizada** por el hecho que además comprende, para cada primer volante (6), al menos un sensor (14) para detectar la posición del primer volante (6) con respecto al árbol de sustentación (11), y por el hecho que la unidad de control está programada para variar la velocidad de movimiento del bastidor (3) con respecto a la estructura de soporte (2), en función de la posición de los primeros volantes (6) detectada por los respectivos sensores (14).

2. Máquina de varios alambres según la reivindicación 1, **caracterizada** por el hecho que la unidad de control está programada para aumentar la velocidad de movimiento del bastidor (3) cuando recibe, desde los sensores (14), la indicación de que al menos uno de los primeros volantes (6) está a una distancia con respecto a la posición de tensado mínimo (12) que es menor que una primera distancia de seguridad (17) predeterminada.

3. Máquina de varios alambres según la reivindicación 2, **caracterizada** por el hecho que la unidad de control está programada para interrumpir el funcionamiento de la máquina (1) cuando al menos un primer volante (6) se queda a una distancia con respecto a la posición de tensado mínimo (12) que es menor que la primera distancia de seguridad (17) predeterminada por un lapso de tiempo mayor que un tiempo umbral predeterminado.

4. Máquina de varios alambres según la reivindicación 2 o 3, **caracterizada** por el hecho que la unidad de control está programada para interrumpir el funcionamiento de la máquina (1) cuando recibe desde los sensores (14) la indicación de que al menos uno de los primeros volantes (6) está a una distancia con respecto a la posición de tensado mínimo (12) que es menor que una primera distancia umbral (18) predeterminada, la primera distancia umbral (18) siendo menor que la primera distancia de seguridad (17).

5. Máquina de varios alambres según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, **caracterizada** por el hecho que la unidad de control está programada para reducir la velocidad de movimiento del bastidor (3) cuando recibe, desde los sensores (14), la indicación de que al menos uno de los primeros volantes (6) está a una distancia con respecto a la posición de tensado máximo (13) que es menor que una segunda distancia de seguridad (19) predeterminada.

6. Máquina de varios alambres según la reivindicación 5, **caracterizada** por el hecho que la unidad de control está programada para interrumpir el funcionamiento de la máquina (1) cuando al menos un primer volante (6) se queda a una distancia de la posición de tensado máximo (13) que es menor que la segunda distancia de seguridad (19) predeterminada por un lapso de tiempo mayor que un tiempo umbral predeterminado.

7. Máquina de varios alambres según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada** por el hecho que la unidad de control está programada para interrumpir el funcionamiento de la máquina (1) cuando recibe, desde los sensores (14), la indicación de que al menos uno de los primeros volantes (6) está a una distancia de la posición de tensado máximo (13) que es menor que una segunda distancia umbral (20) predeterminada, la segunda distancia umbral (20) siendo menor que la segunda distancia de seguridad (19).

8. Máquina de varios alambres según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, **caracterizada** por el hecho que los medios de tensado (10) comprenden, por cada primer volante (6), un cojinete (21) solidario con el primer volante (6) e instalado con libertad de deslizamiento en el árbol de sustentación (11) y al menos un primer actuador (22) instalado entre el árbol de sustentación (11) y el cojinete (21) para mover el cojinete (21) con respecto al árbol de sustentación (11) en un plano dispuesto perpendicular al eje de rotación del primer volante (6).

9. Máquina de varios alambres según la reivindicación 8, **caracterizada** por el hecho que el primer actuador (22) es un cilindro hidráulico, un cilindro neumático o un dispositivo eléctrico.

ES 2 328 838 T3

10. Máquina de varios alambres según la reivindicación 8 o 9, **caracterizada** por el hecho que, por cada primer volante (6) los medios de tensado (10) tienen al menos una guía (23) solidaria con el árbol de sustentación (11).

11. Máquina de varios alambres según la reivindicación 10, **caracterizada** por el hecho que, por cada primer volante (6) los medios de tensado (10) tienen dos guías paralelas solidarias con el árbol de sustentación (11).

12. Máquina de varios alambres según la reivindicación 11, **caracterizada** por el hecho que cada una de las guías se compone de un orificio pasante (24) en el cual está colocada con libertad de deslizamiento una barra (26) configurada de modo de adaptarse perfectamente con el orificio pasante y que está dispuesta solidaria con el cojinete (21).

13. Máquina de varios alambres según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, **caracterizada** por el hecho que cada sensor (14) comprende una parte fija de referencia (15) solidaria con el árbol de sustentación (11) y una parte móvil (16) solidaria con el respectivo primer volante (6).

14. Máquina de varios alambres según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, **caracterizada** por el hecho que además comprende medios (27) para emplazar el árbol de sustentación (11) adecuados para variar la distancia del árbol de sustentación (11) con respecto al segundo volante entre una posición de distancia mínima y una posición de distancia máxima.

15. Máquina de varios alambres según la reivindicación 14, **caracterizada** por el hecho que los medios de emplazamiento (27) comprenden un elemento móvil (28) fijado con libertad de deslizamiento al bastidor (3), el árbol de sustentación (11) estando instalado en el elemento móvil (28), y al menos un segundo actuador (30) instalado entre el bastidor (3) y el elemento móvil (28), para provocar que el elemento móvil se deslice con respecto al bastidor (3).

16. Máquina de varios alambres según la reivindicación 15, **caracterizada** por el hecho que el segundo actuador (30) comprende una barra roscada (31) sobre la cual está instalado el elemento móvil (28) y medios para poner en rotación de la barra roscada (31).

17. Máquina de varios alambres según la reivindicación 15 o 16, **caracterizada** por el hecho que los medios de emplazamiento (27) también comprenden dos barras guías paralelas (29) en las cuales está instalado con libertad de deslizamiento el elemento móvil (28).

18. Máquina de varios alambres según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones de 14 a 17, **caracterizada** por el hecho que la unidad de control está programada para desplazar el árbol de sustentación (11) de una distancia predeterminada bajo un mando impartido por un operador.

19. Máquina de varios alambres según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones de 14 a 18, **caracterizada** por el hecho que la unidad de control está programada para llevar a cabo las siguientes etapas operativas antes del inicio de cada operación de corte:

- desplazamiento del árbol de sustentación (11) hasta dicha posición de distancia mínima;
- aplicación de una fuerza de tensado predeterminada a todos los primeros volantes (6) usando los medios de tensado (10), desplazando los primeros volantes hasta la posición de tensado mínimo (12);
- desplazamiento del árbol de sustentación (11) hacia la posición de distancia máxima, superando la fuerza de tensado aplicada hasta que la posición de todos los primeros volantes (6) con respecto al árbol de sustentación (11), detectada por los respectivos sensores (14), vuelva dentro de una zona predeterminada.

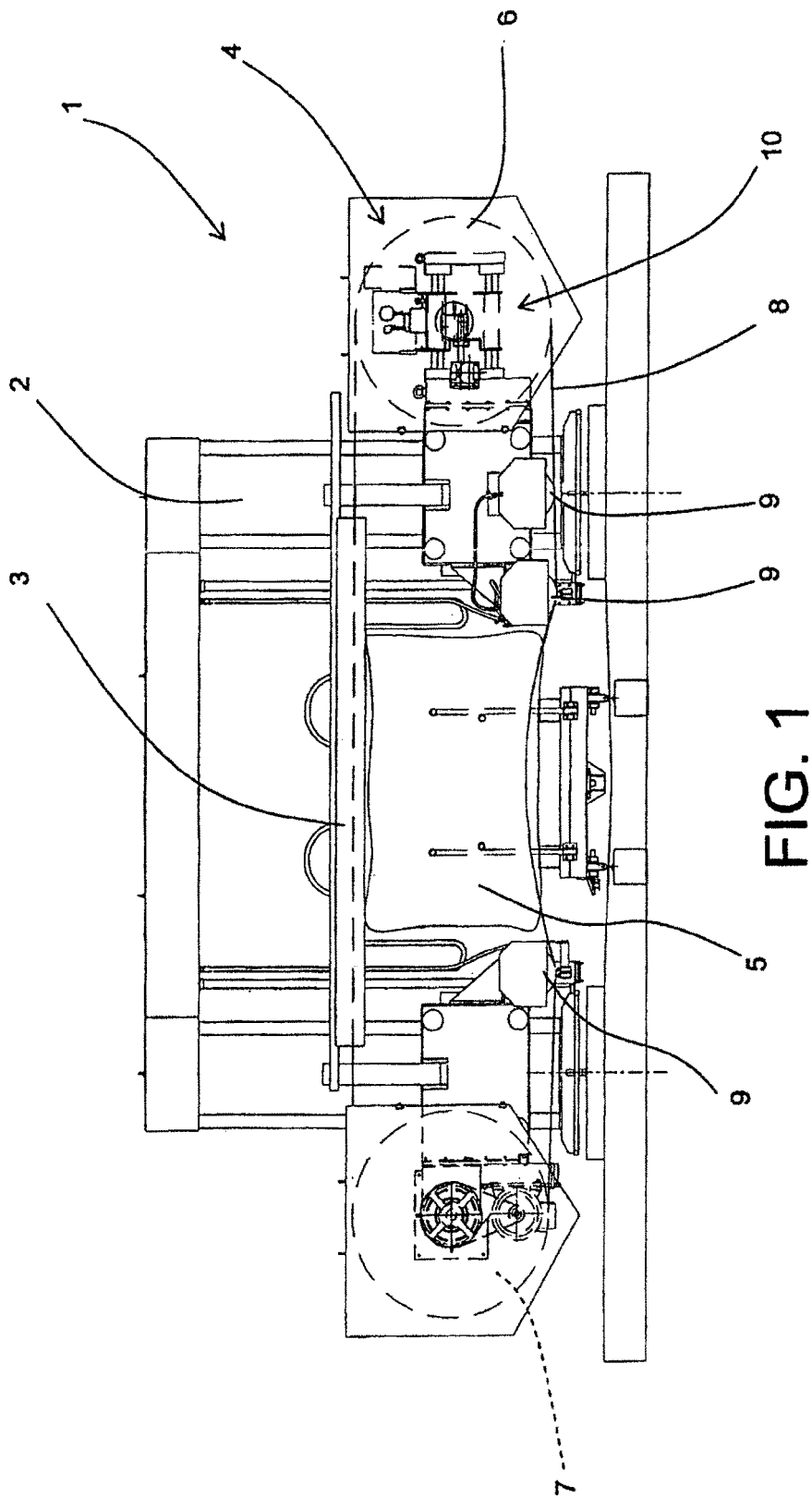
20. Máquina de varios alambres según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, que además comprende un elemento de interfaz que puede ser activado por un operador y que está conectado a la unidad de control.

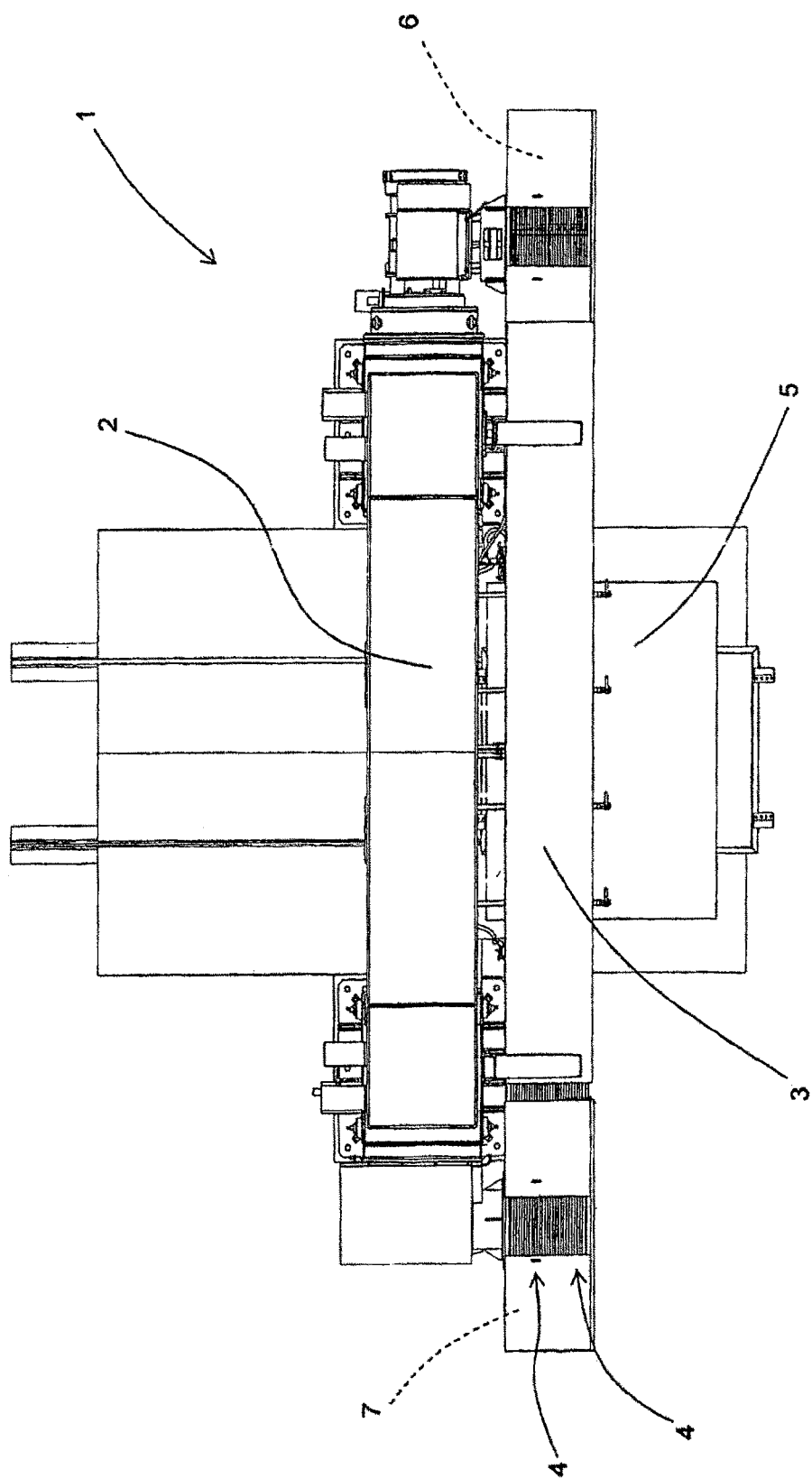
21. Máquina de varios alambres según la reivindicación 20, **caracterizada** por el hecho que el elemento de interfaz proporciona una indicación de la posición de cada volante con respecto al árbol de sustentación (11).

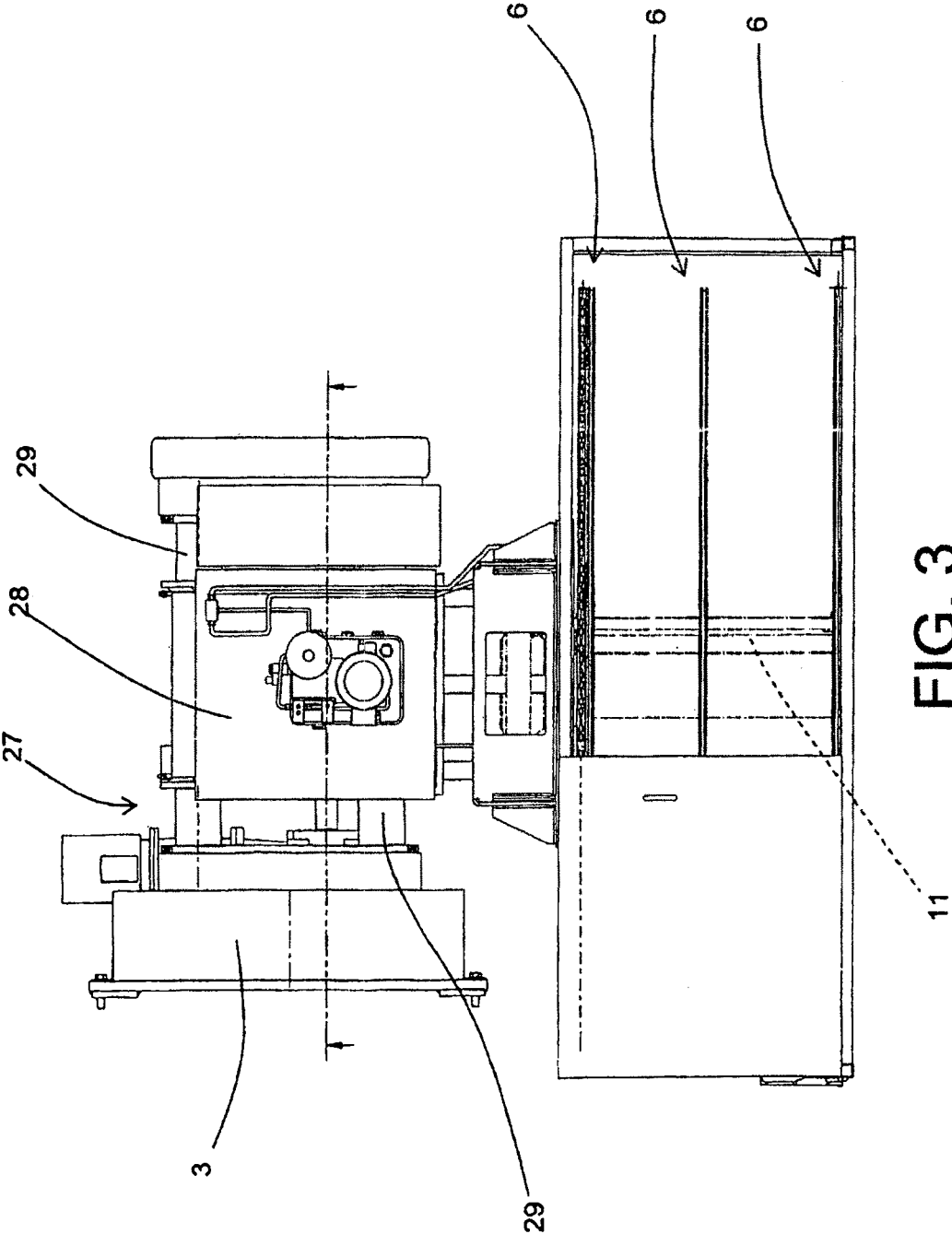
22. Máquina de varios alambres según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, **caracterizada** por el hecho que la unidad de control puede ser programada para ignorar uno o varios dispositivos de corte (4) durante una operación de corte.

23. Máquina de varios alambres según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, **caracterizada** por el hecho que la unidad de control está programada para contar las horas de utilización de cada alambre de corte (8) y para interrumpir el funcionamiento de la máquina (1) cuando las horas de utilización de cada alambre de corte (8) han superado un límite de tiempo predeterminado.

24. Máquina de varios alambres según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, **caracterizada** por el hecho que el árbol de sustentación (11) es compartido por todos los primeros volantes (6).







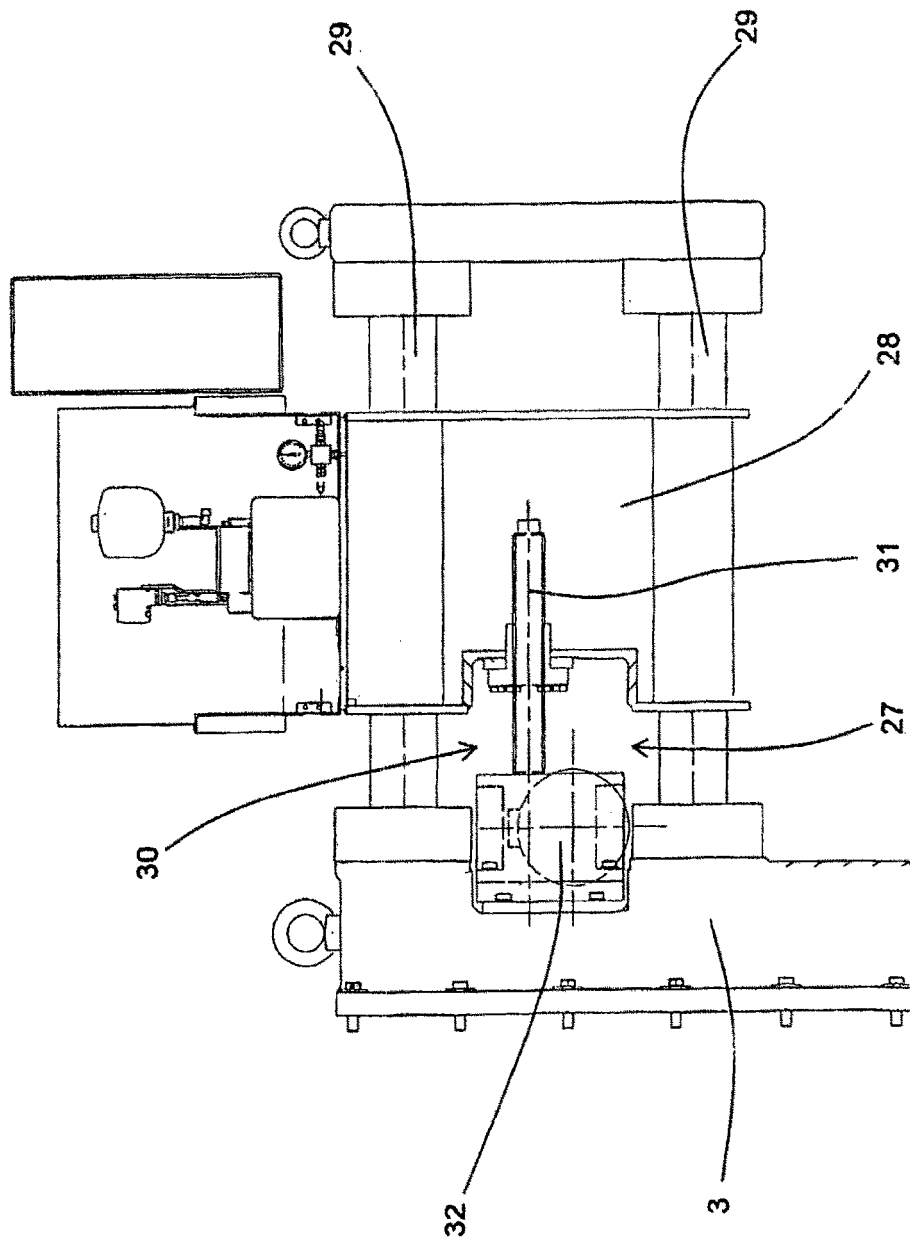


FIG. 4

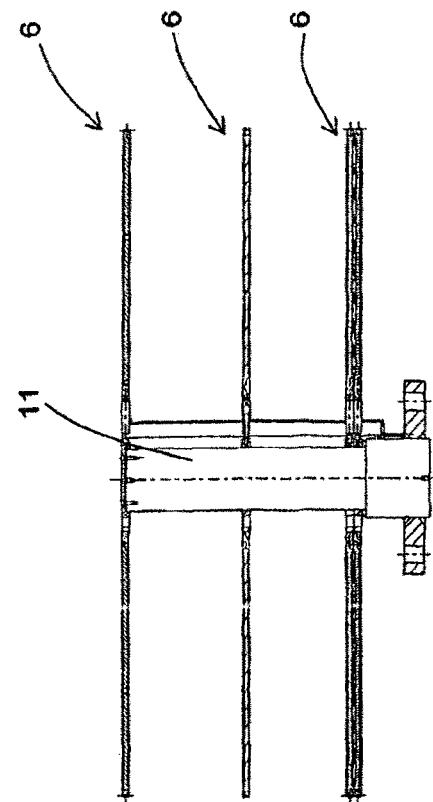


FIG. 6

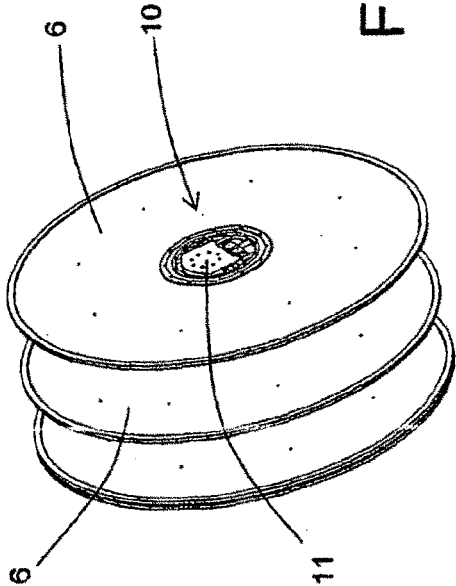


FIG. 8

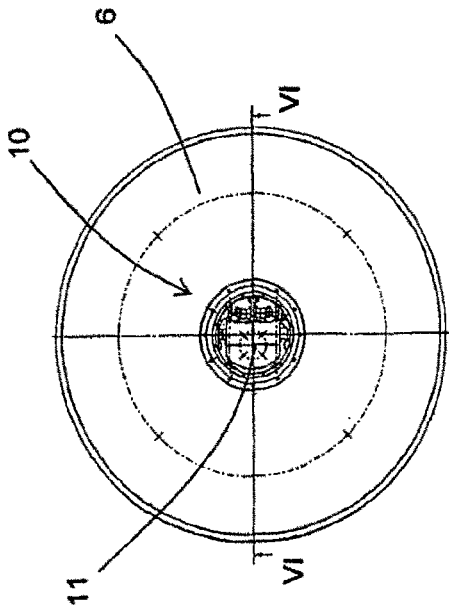


FIG. 5

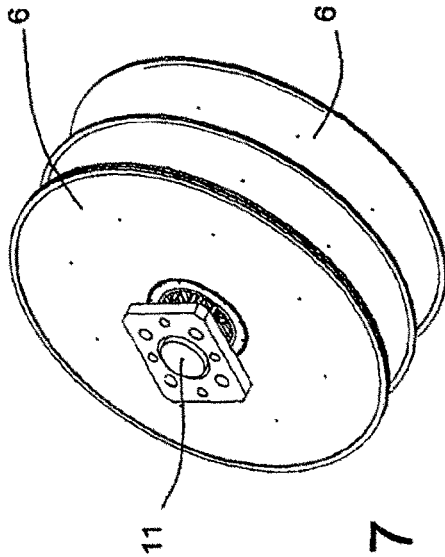


FIG. 7

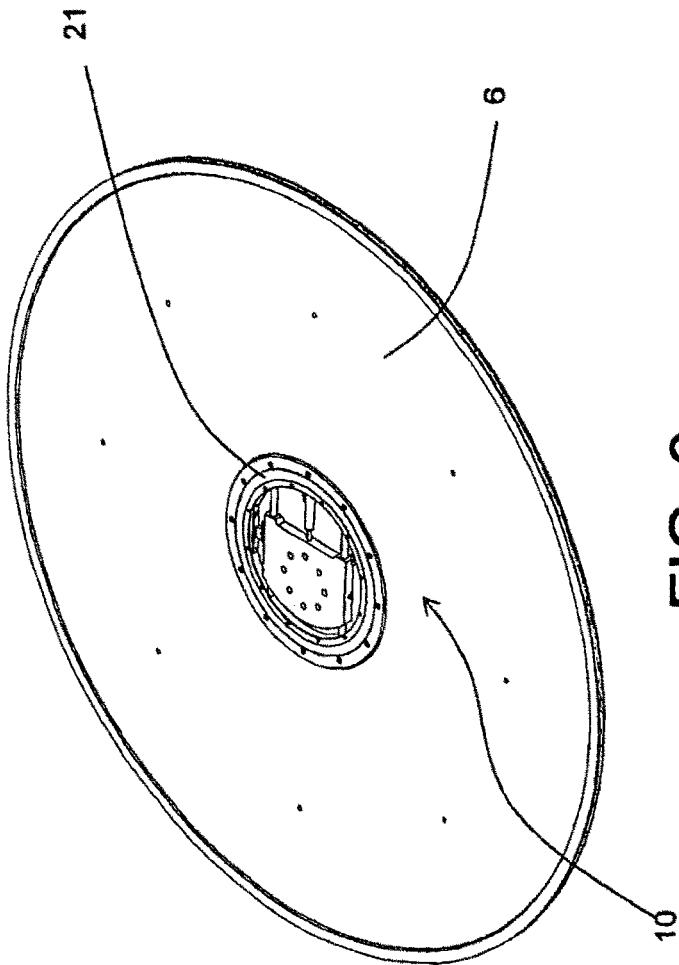


FIG. 9

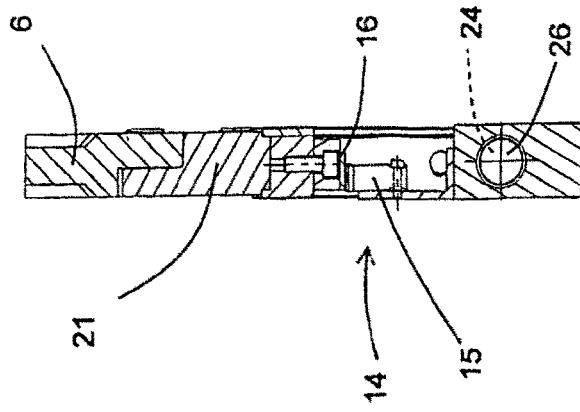


FIG. 11

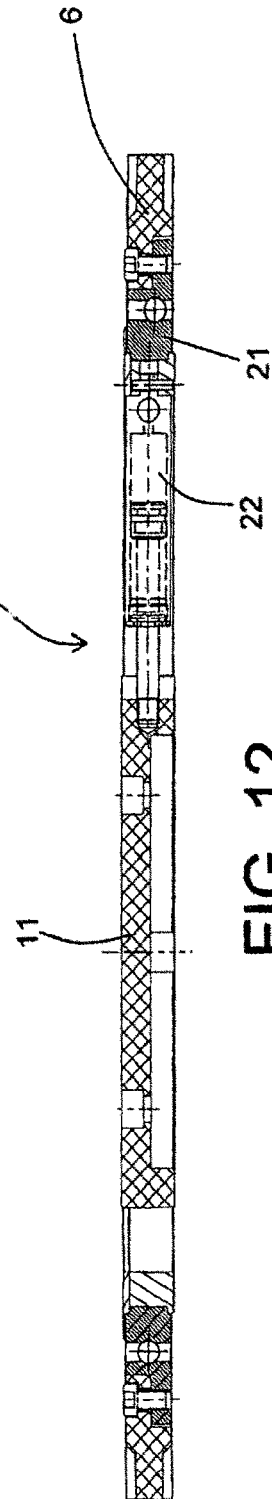


FIG. 12

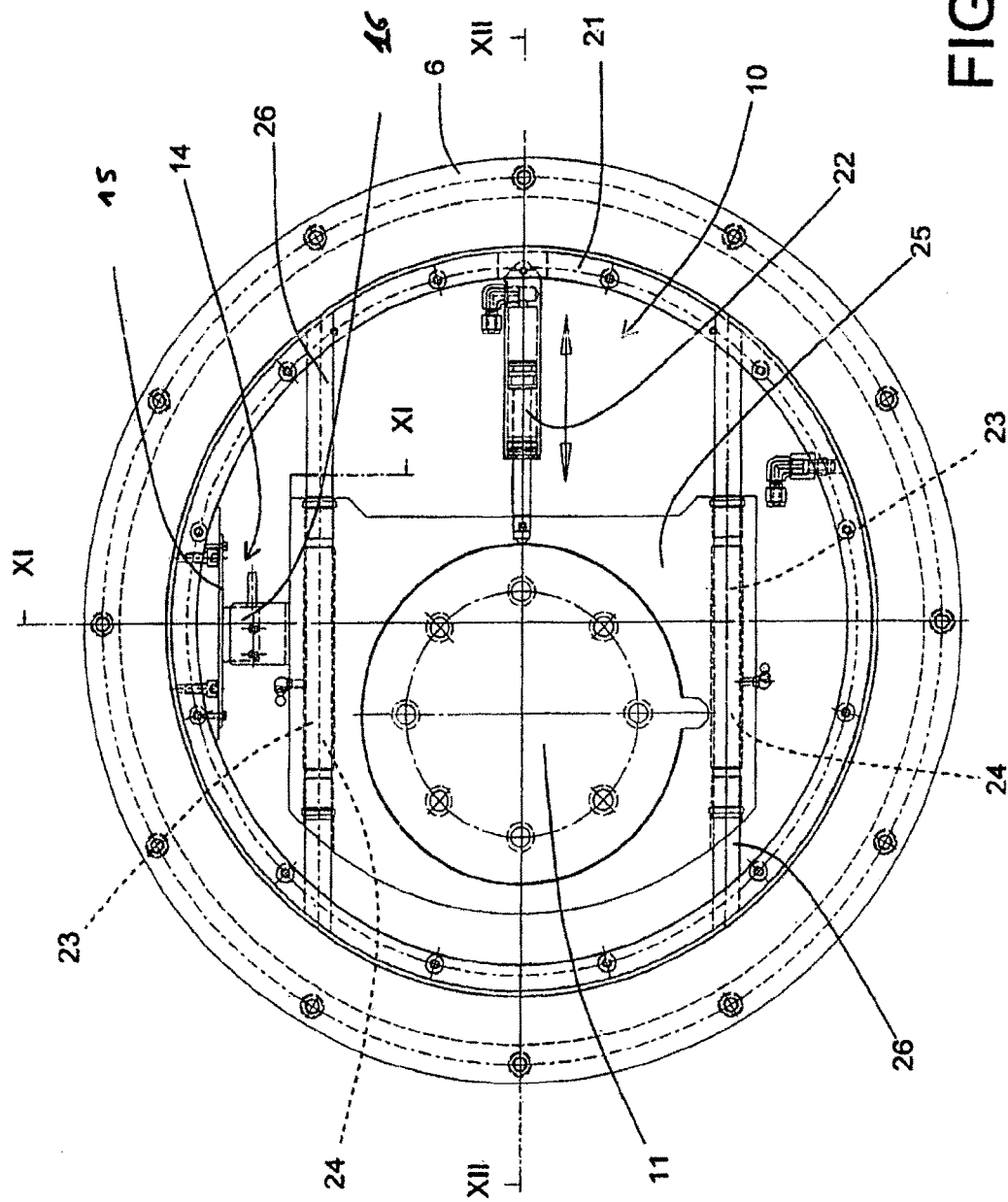


FIG. 10

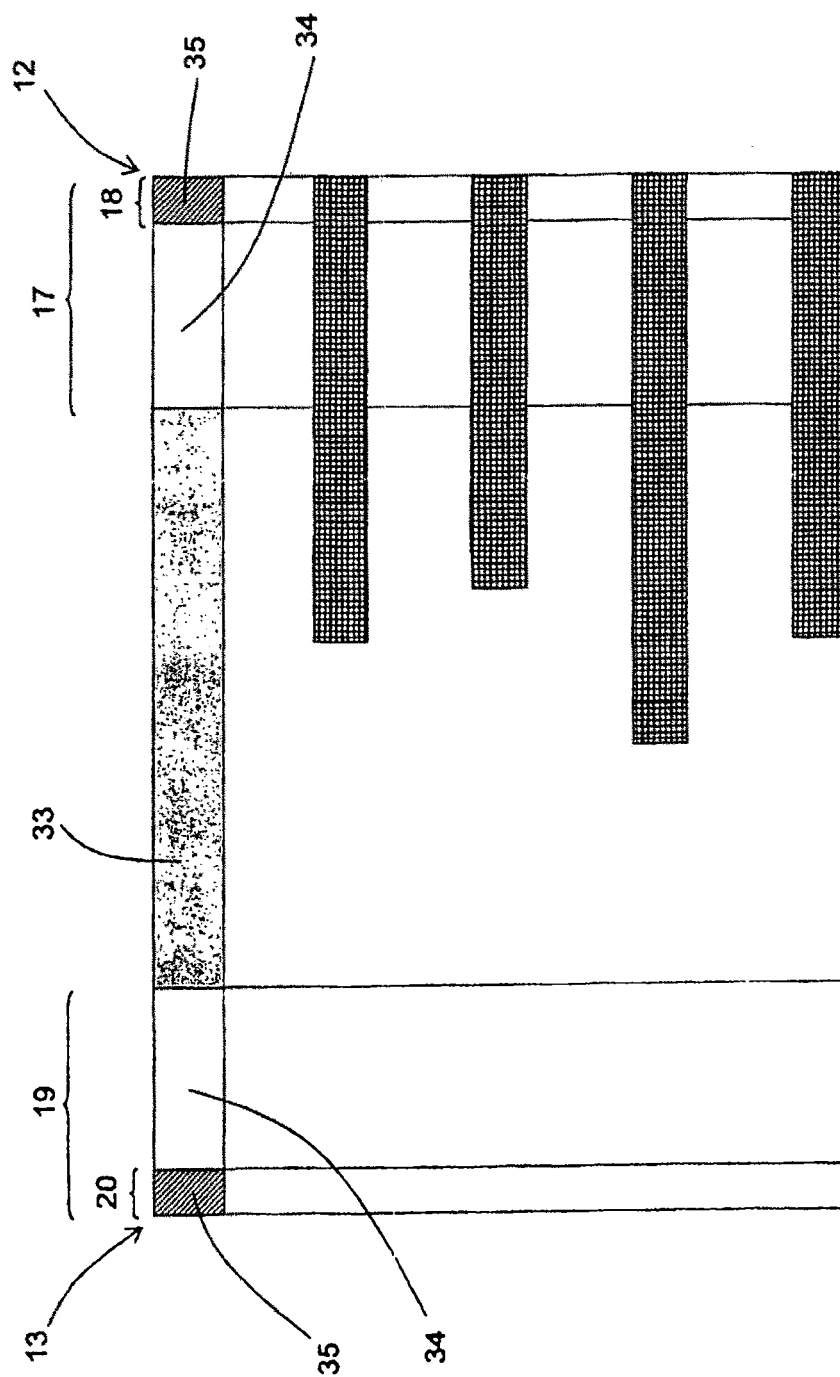


FIG. 13

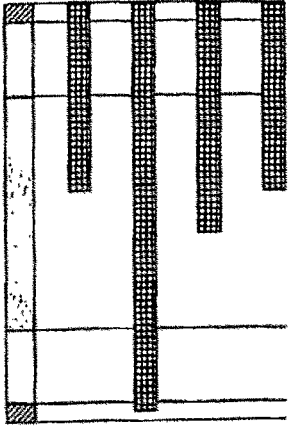


FIG. 15

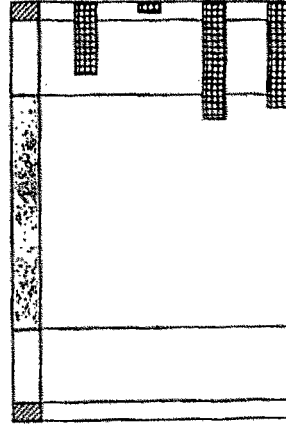


FIG. 17

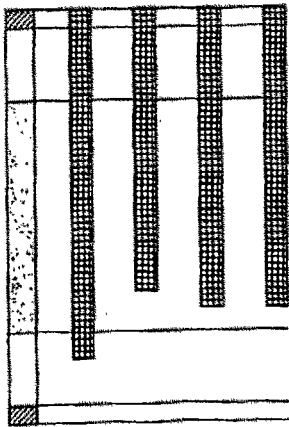


FIG. 14

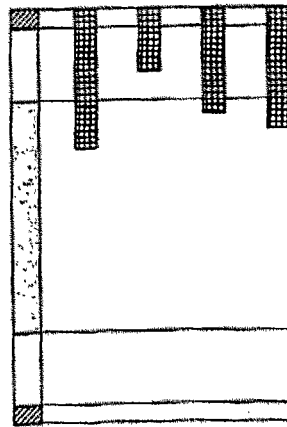


FIG. 16