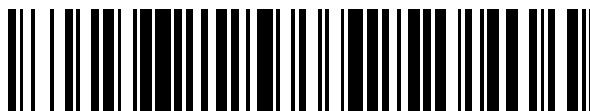


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 798 404**

51 Int. Cl.:

B23K 26/08 (2014.01)

B23K 26/38 (2014.01)

B23K 26/70 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.03.2017 PCT/EP2017/055342**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.09.2017 WO17157725**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.03.2017 E 17710510 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2020 EP 3429796**

54 Título: **Máquina de mecanización con láser**

30 Prioridad:

14.03.2016 DE 102016204161

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

11.12.2020

73 Titular/es:

**TRUMPF WERKZEUGMASCHINEN GMBH + CO.
KG (100.0%)
Johann-Maus-Strasse 2
71254 Ditzingen, DE**

72 Inventor/es:

**MATT, PHILIPP;
HÄBERLE, THOMAS;
JARSCH, FLORIAN y
RUETZ, KARSTEN**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 798 404 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 mecanización con láser

La invención se refiere a una máquina de mecanización con láser

- con una zona de mecanización que presenta un cerramiento de protección,
- 5 • con un dispositivo de mecanización con láser dispuesto en la zona de mecanización, por medio del cual se puede mecanizar una pieza de trabajo, dispuesta en la zona de mecanización, emitiendo una radiación láser frente a la cual está apantallado el entorno de la zona de mecanización por medio del cerramiento de protección, pudiendo obtenerse por la mecanización de la pieza de trabajo un producto de mecanización que se puede mover en una dirección de extracción y así se puede evacuar del cerramiento de protección, a cuyo fin el cerramiento de protección presenta una limitación que es capaz de ceder en la dirección de extracción y puede así ser traspasada por el producto de mecanización movido en la dirección de extracción, y
- 10 • con una base de deposición de productos para almacenar el producto de mecanización que está dispuesta en dirección vertical por debajo del puesto de mecanización y se extiende en la dirección de extracción.

15 Una máquina de mecanización con láser de esta clase se oferta por la firma TRUMPF Werkzeugmaschinen GmbH + Co. KG, Johann-Maus-Strasse 2, 71254 Ditzingen, Alemania, bajo la denominación "TruLaser Tube 7000" (divulgada por escrito en el folleto de empresa "TruLaser Tube: Shape the Future." de TRUMPF Werkzeugmaschinen GmbH + Co. KG, Ditzingen 2013). Una máquina de esta clase (véase también el documento EP-A-2827206) sirve para mecanizar tubos por corte con láser. La mecanización de tubos por corte se realiza en un espacio de trabajo de la máquina que está provisto de una cabina de protección. La cabina de protección sirve especialmente para apantallar el entorno de la máquina frente a una radiación láser que se emita en un puesto de mecanización durante un proceso de mecanización en el interior del espacio de trabajo. A través de una abertura de la pared de la cabina de protección se hace avanzar un tubo a mecanizar en dirección axial hacia el interior del espacio de trabajo. Las secciones de tubo producidas mediante una mecanización por corte en el interior del espacio de trabajo se evacuan del espacio de trabajo en una dirección de extracción que discurre perpendicularmente a la dirección de avance axial. Después del corte de seccionamiento final las secciones de tubo llegan primeramente, bajo la acción de la fuerza de la gravedad, a una rampa de extracción dispuesta por debajo del puesto de mecanización. A través de la rampa de extracción las secciones de tubo abandonan el espacio de trabajo por una abertura de la pared de la cabina de protección que está colocada en la dirección de extracción y sirve de abertura de extracción. Para impedir que salga radiación láser por la abertura de extracción de la cabina de protección, la abertura de extracción está provista de una cortina de protección que cede en la dirección de extracción y que, en consecuencia, puede ser traspasada por las secciones de tubo. La rampa inclinada de extracción y la cortina de extracción en la pared de la cabina de protección van seguidas, en la dirección de extracción, por una base de deposición de productos horizontal sobre la cual se almacenan transitoriamente las secciones de tubo previamente obtenidas hasta la descarga de la base de deposición de productos.

35 El problema de la presente invención radica en una optimización del apantallamiento del entorno de la máquina de mecanización con láser de la clase cita al principio frente a radiación láser proveniente de la zona de mecanización de la máquina.

Según la invención, este problema se resuelve por medio de la máquina de mecanización con láser según la reivindicación 1.

40 En la máquina de mecanización con láser según la invención el lugar en el que un producto de mecanización obtenido en la zona de mecanización de la máquina por medio de una radiación láser abandona el cerramiento de protección de la zona de mecanización está claramente decolado tanto en dirección vertical como en la dirección de extracción con respecto al lugar de emisión de la radiación láser. Como consecuencia de este de calaje, a lo sumo una parte relativamente pequeña de la radiación láser emitida en el puesto de mecanización alcanza la limitación del cerramiento de protección que ha sido traspasada por los productos de mecanización a evacuar y que es capaz de ceder en la dirección de extracción. Por consiguiente, en el lado de descarga de la máquina de mecanización con láser según la invención el entorno de dicha máquina está apantallado de una manera especialmente segura frente a radiación láser proveniente de la zona de mecanización de la máquina. Particularmente en máquinas de mecanización con láser para mecanizar tubos por corte la dirección de extracción puede discurrir perpendicularmente a la dirección de avance en la que el tubo a mecanizar se alimenta a la zona de mecanización de la máquina. La base de deposición de productos puede estar orientada en dirección horizontal, pero también puede estar inclinada con respecto a la horizontal. Sobre la base de deposición de productos se depositan en general provisionalmente los productos de mecanización. Es imaginable que entre el lugar de obtención de los productos de mecanización y la base de deposición de productos esté previsto un equipo de transferencia por medio del cual se alimenten los productos de mecanización a la base de deposición de productos. Como equipo de transferencia entra en consideración, por ejemplo, una rampa a través de la cual los productos de mecanización puedan llegar a la base de deposición de productos, especialmente bajo la acción de la fuerza de la gravedad. La

limitación del cerramiento de protección capaz de ceder en la dirección de extracción está construida preferiblemente a la manera de una cortina de protección frente al láser.

Clases de realización especiales de la invención según la reivindicación 1 se desprenden de las reivindicaciones 2 a 15 subordinadas.

5 En la máquina de mecanización con láser según la reivindicación 2 el cerramiento de protección se ensancha de manera escalonada en la dirección de extracción. La limitación capaz de ceder en la dirección de extracción está prevista en un escalón formado por el lado de la base de deposición en el cerramiento de protección y está dispuesta allí en una parte de escalón que discurre perpendicularmente a la base de deposición de productos abarcada por el ensanchamiento del cerramiento de protección. Debido a la forma escalonada el cerramiento de protección puede bloquear de manera especialmente eficaz una propagación de la radiación generada en la zona de mecanización de la máquina hasta la abertura de salida del cerramiento de protección. Con una correspondiente configuración del cerramiento de protección a manera de escalera queda enteramente excluido que la radiación láser emitida en el puesto de mecanización alcance directamente la abertura de salida del cerramiento de protección.

15 La máquina de mecanización con láser de la invención según la reivindicación 3 se caracteriza por una construcción multicapa de la limitación del cerramiento de protección capaz de ceder en la dirección de extracción. Al menos dos elementos de limitación de la limitación multicapa se extienden perpendicularmente a la dirección de extracción y están decalados uno respecto de otro en la dirección de extracción. Debido al decalaje mutuo de los elementos de limitación se puede asegurar que los productos de mecanización que se muevan en la dirección de extracción traspasen sucesivamente los distintos elementos de limitación. Si un elemento de limitación es desviado, a consecuencia del paso de un producto de mecanización, hacia una posición en virtud de la cual se ha reducido la acción de apantallamiento del elemento de mecanización, al menos un elemento de limitación que siga al elemento de limitación desviado en la dirección de extracción o en sentido contrario a la dirección de extracción puede conservar una orientación en la que este elemento pueda desplegar al máximo la acción de apantallamiento que se le ha reservado. Se obtiene un efecto de esclusa en virtud del cual se pueden evacuar productos de mecanización del cerramiento de protección en paralelo con el tiempo principal a través de la limitación capaz de ceder en la dirección de extracción.

20 Los elementos de limitación directamente contiguos uno a otro están en condiciones de realizar un apantallamiento de la manera descrita cuando al menos dos de los elementos de limitación de la limitación del cerramiento de protección capaz de ceder en la dirección de extracción presentan en la dirección de extracción una distancia mutua que es igual o mayor que la dimensión que presenta en la dirección de extracción el producto de mecanización movido en la dirección de extracción (reivindicación 4).

30 Como elementos de limitación se prefieren según la invención unas cortinas de protección contra radiación que estén dispuestas en varios planos decalados uno respecto de otro en la dirección de extracción. Como material para las cortinas de protección contra radiación se propone un material de goma que, por un lado, dispone de suficiente resistencia a la rotura, propiedades de autosoldadura y estabilidad frente al bombardeo con láser, pero que, por otro lado, es también suficientemente elástico y flexible para que no oponga ninguna resistencia apreciable al movimiento realizado por los productos de mecanización en la dirección de extracción. Si se asientan las cortinas de protección sobre la base de deposición de productos, unos coeficientes de rozamiento correspondientemente bajos cuidan entonces de que la capacidad de ceder de la cortina de protección en la dirección de extracción no se perjudique por efecto del rozamiento que se presenta durante movimientos de las cortinas de protección realizados en la dirección de extracción con relación a la base de deposición de productos.

35 En la máquina de mecanización con láser de la invención según la reivindicación 5 el comportamiento de apantallamiento de los elementos de limitación de una limitación multicapa capaz de ceder del cerramiento de protección se puede adaptar a necesidades cambiantes, por ejemplo a dimensiones cambiantes de los productos de mecanización a evacuar del cerramiento de protección, a cuyo fin al menos dos de los elementos de limitación pueden ser aproximados uno con relación a otro en la dirección de extracción.

45 La eficacia del apantallamiento del entorno frente a la radiación láser proveniente de la zona de mecanización de la máquina de mecanización con láser por medio de la limitación del cerramiento de protección capaz de ceder en la dirección de extracción depende, entre otros factores, de la orientación con la que los productos de mecanización a evacuar del cerramiento de protección estén dispuestos con respecto a la limitación capaz de ceder. Según la orientación de los productos de mecanización con respecto a la limitación capaz de ceder se acorta o se alarga el tiempo que necesitan los productos de mecanización para traspasar la limitación capaz de ceder y durante el cual la limitación capaz de ceder está desviada hacia fuera de la posición en que ésta despliega su máxima acción de apantallamiento. Además, en limitaciones multicapa capaces de ceder la orientación de los productos de mecanización a evacuar del cerramiento de protección es determinante de si el producto de mecanización, al abandonar el cerramiento de protección, traspasa sucesiva o simultáneamente elementos de limitación de la limitación multicapa y con ello se desvía.

Ante este antecedente, en otra ejecución preferida de la máquina de mecanización con láser según la invención se ha previsto un dispositivo de reglaje que está dispuesto en el lado – colocado en sentido contrario a la dirección de extracción – de la limitación capaz de ceder o de los elementos de limitación de la limitación capaz de ceder y que se encarga de que los productos de mecanización movidos en la dirección de extracción sean orientados de manera conveniente con respecto a la limitación capaz de ceder o a los elementos de limitación de la limitación capaz de ceder (reivindicaciones 6, 7).

Si los elementos de limitación de una limitación multicapa capaz de ceder del cerramiento de protección discurren paralelos uno a otro y perpendicularmente a la dirección de extracción, el dispositivo de reglaje, en un perfeccionamiento de la máquina de mecanización con láser según la invención, cuida entonces de que los productos de mecanización movidos en la dirección de extracción se orienten paralelamente a los elementos de limitación (reivindicación 8).

Como dispositivo de reglaje constructivamente sencillo y, no obstante, funcionalmente seguro se prefiere según la invención un plano inclinado que se extienda preferiblemente en la dirección de extracción y puentee en dirección vertical el espacio intermedio entre la base de deposición de productos y un nivel de mecanización sobre el cual esté dispuesto un producto de mecanización durante su obtención (reivindicación 9).

Gracias a una evacuación especialmente segura en materia funcional de productos de mecanización provenientes del cerramiento de protección de la zona de mecanización la clase de construcción de la invención según la reivindicación 10 se caracteriza, en el caso de la misma, por que la base de deposición de productos abarcada por el ensanchamiento del cerramiento de protección puede ser accionada en la dirección de extracción y, en consecuencia, se puede utilizar para hacer que los productos de mecanización se muevan hacia fuera desde el interior del cerramiento de protección a la vez que traspasan la limitación del cerramiento de protección capaz de ceder en la dirección de extracción.

En un perfeccionamiento de la invención la base de deposición de productos accionable en la dirección de extracción está formada por al menos un medio de transporte circulante sin fin, especialmente por al menos una cinta transportadora y/o al menos una correa transportadora (reivindicación 11).

La base de deposición de productos accionable en la dirección de extracción puede estar construida en el lado del producto de mecanización de tal manera que se conserve una orientación nominal de los productos de mecanización movidos en la dirección de extracción durante el transporte de evacuación de los productos de mecanización provenientes del cerramiento de protección. Por ejemplo, la base de deposición de productos puede estar provista de unos resaltes correspondientes distanciados uno de otro en la dirección de extracción, entre los cuales estén depositados los productos de mecanización y los cuales impidan un desplazamiento no deseado de los productos de mecanización en la dirección de extracción.

La acción de apantallamiento de la limitación del cerramiento de protección capaz de ceder en la dirección de extracción puede ser influenciada también por la ocupación de la base de deposición de productos fuera del cerramiento de protección. Así, por ejemplo, es imaginable que una sobreocupación de la base de deposición de productos fuera del cerramiento de protección conduzca a un retroceso de productos de mecanización hacia el interior del cerramiento de protección y que la limitación capaz de ceder del cerramiento de protección sea desviada, debido al retroceso de los productos de mecanización, hacia una posición en la que solamente se logre una reducida acción de apantallamiento. Por este motivo, en el caso de la máquina de mecanización con láser según la reivindicación 12 está previsto un dispositivo de detección por medio del cual se puede detectar la ocupación de la base de deposición de productos en el lado – colocado en la dirección de extracción – de la limitación del cerramiento de protección capaz de ceder en la dirección de extracción. Conectando el dispositivo de detección a un sistema de control de la máquina de mecanización con láser, especialmente a un sistema de control numérico de la máquina, existe, por ejemplo, la posibilidad de que, al detectar una sobreocupación de la base de deposición de productos, se realice una desconexión de emergencia automática del dispositivo de mecanización con láser dispuesto en la zona de mecanización de la máquina.

En otra ejecución de la máquina de mecanización con láser según la invención la base de deposición de productos presenta unos elementos integrantes de la misma, por ejemplo cintas transportadoras o correas transportadoras móviles accionadas, que estén distanciados uno de otro formando a la vez espacios intermedios. En interés de un apantallamiento eficaz del entorno de la máquina de mecanización con láser frente a radiación láser proveniente de la zona de mecanización de la máquina, el espacio o los espacios intermedios de los elementos de la base de deposición están provistos de una cubierta (reivindicación 13). Según la invención, se prefiere una cubierta que consista en una o varias chapas de acero.

Para que los elementos integrantes de la base de deposición de productos y el interior del cerramiento de protección sean accesibles en caso necesario, la cubierta del espacio o los espacios intermedios de los elementos de la base de deposición está montada de manera que se puede soltar en otra ejecución preferida de la invención (reivindicación 14).

En un perfeccionamiento de la invención se asegura una buena accesibilidad del interior del cerramiento de protección o de la zona de mecanización de la máquina de mecanización con láser haciendo que al menos una parte del ensanchamiento del cerramiento de protección sea pivotable alrededor de un eje de pivotamiento hasta una posición abierta y hasta una posición cerrada (reivindicación 15).

- 5 Seguidamente, se explicará la invención con más detalle ayudándose de ejemplos de representaciones esquemáticas.

Muestran:

La figura 1, una máquina de mecanización con láser para la mecanización de tubos por corte con un cerramiento de protección cerrado y

- 10 La figura 2, la máquina de mecanización con láser según la figura 1 con el cerramiento de protección parcialmente retirado.

Según la figura 1, una máquina de mecanización con láser 1 para la mecanización de tubos por corte presenta un equipo de avance de tubos 2, una zona de mecanización 3 y una estación de descarga 4.

- 15 El equipo de avance de tubos 2 es de una clase de construcción convencional y comprende un mandril de sujeción 6 guiado en carriles sobre una estructura portante 5, el cual se puede desplazar de manera automatizada a lo largo de la estructura portante 5. El mandril de sujeción 6 sirve de manera conocida para inmovilizar el extremo trasero de la pieza de trabajo a mecanizar en forma de un tubo 7. El tubo 7 está insinuado en la figura 1 por un eje de trazos del mismo. El tubo 7 a mecanizar está montado entre el mandril de sujeción 6 y la zona de mecanización 3 sobre unos apoyos de tubo 8 dispuestos en el lado de carga. En la figura 1 se puede apreciar uno de los apoyos de tubo 8 del
20 lado de carga y éste se muestra en una posición en la que el apoyo de tubo 8 del lado de carga está escamoteado en la estructura portante 5 del equipo de avance de tubos 2 y, en consecuencia, puede ser sobrepasado por el mandril de sujeción 6 a lo largo de la estructura portante 5. Mediante unos movimientos de aproximación del mandril de sujeción 6 se hace que el tubo 7 avance seccionalmente en dirección axial hasta la zona de mecanización 3 de la máquina de mecanización con láser 1.

- 25 Según se muestra explícitamente en la figura 2, en la zona de mecanización 3 está previsto como dispositivo de mecanización con láser un cabezal de corte con láser 9 móvil sobre varios ejes. En funcionamiento, el cabezal de corte con láser 9 emite de manera conocida un haz de láser que mecaniza y secciona el tubo 7 en un puesto de mecanización. En las proximidades inmediatas del puesto de mecanización se soporta el tubo 7 durante la mecanización por medio de una luneta 10. La luneta 10 soporta el tubo 7 en dirección radial y, además, permite un
30 movimiento de giro del tubo 7 alrededor de su eje. Para poder alcanzar el tubo 7 con el haz de láser de mecanización en todo su perímetro, existe la posibilidad de hacer que gire el tubo 7 alrededor de su eje por medio del mandril de sujeción 6.

Para apantallar el entorno de la máquina de mecanización con láser 1 frente a radiación láser proveniente de la zona de mecanización 3 se ha previsto un cerramiento de protección 11 para la zona de mecanización 3.

- 35 Según la figura 1, el cerramiento de protección 11 de la máquina de mecanización con láser 1 está constituido por varias partes.

- 40 El cabezal de corte con láser 9 y la luneta 10 están alojados en una cabina 12 del espacio de trabajo del cerramiento de protección 11. La pared de la cabina 12 del espacio de trabajo presenta en el lado orientado hacia el equipo de avance de tubos 2 una abertura de entrada, no mostrada, a través de la cual se mueve el tubo 7 a mecanizar en la dirección de avance, por medio del equipo de avance de tubos 2, hasta alcanzar el interior de la cabina 12 del espacio de trabajo y, al proseguir la mecanización del tubo, éste se coloca detrás del cabezal de corte con láser 9, considerado en la dirección de avance.

En el lado de descarga el cerramiento de protección 11 presenta una parte de cerramiento estacionaria 13 próxima al cabezal de corte y una campana pivotante 15 dispuesta al lado de la parte de cerramiento estacionaria 13.

- 45 En la parte de cerramiento estacionaria 13 próxima al cabezal de corte se evacúan del cerramiento de protección 11 unas cortas secciones de tubo generadas como productos de mecanización en el puesto de mecanización del cabezal de corte con láser 9 mediante una mecanización por corte del tubo 7, efectuándose dicha evacuación en una dirección de extracción que discurre perpendicularmente a la dirección de avance del tubo 7 y que se ilustra en la figura 1 por una flecha 16. Las secciones de tubo de mayor longitud generadas como productos de mecanización
50 por el cabezal de corte con láser 9 están ya colocadas durante la mecanización del tubo por corte, en el lado del cabezal de corte con láser 9 que queda alejado del equipo de avance de tubos 2, sobre unos apoyos de tubo 17 del lado de descarga, uno de los cuales está representado en la figura 2.

El apoyo de tubo 17 del lado de descarga, apreciable en la figura 2, está dispuesto debajo de la campana pivotante 15. La parte del tubo 7 a mecanizar sostenida por el apoyo de tubo 17 del lado de descarga se proyecta en el lado

de descarga de la cabina 12 del espacio de trabajo a través de una abertura de la pared del lado de descarga y penetra en el espacio situado debajo de la campana pivotante 15.

5 Las secciones de tubo que, debido a su longitud, están dispuestas debajo de la campana pivotante 15 al realizar el corte de seccionamiento final por medio del cabezal de corte con láser 9 abandonan el cerramiento de protección 11 en la dirección de extracción 16.

10 Independientemente de su longitud, las secciones de tubo generadas por medio del cabezal de corte con láser 9 llegan primeramente después del corte de seccionamiento fina, bajo la acción de la fuerza de la gravedad, a un plano inclinado en forma de una rampa de evacuación 18. La rampa de evacuación 18 se extiende en la dirección de extracción 16 y puentea en dirección vertical un espacio intermedio entre un nivel de mecanización, sobre el cual se encuentra durante su obtención el producto de mecanización separado del tubo restante 7, y el nivel de la base de deposición de productos 19.

15 La base de deposición de productos 19 comprende en el caso del ejemplo representado unos elementos integrantes de la misma en forma de una cinta transportadora 20 y en forma de unas correas transportadoras 21, 22, 23. La cinta transportadora 20 y las correas transportadoras 21, 22, 23 consisten en unos medios de transporte accionados y circulantes sin fin en la dirección de extracción 16. Considerado en la dirección de avance del tubo 7, la cinta transportadora 20 y las correas transportadoras 21, 22, 23 están distanciadas una de otra formando a la vez unos espacios intermedios. Para apantallar el lado del suelo del entorno de la máquina de mecanización con láser 1 frente a radiación láser proveniente de la zona de mecanización 3 se recurre, en la zona de la base de deposición de productos 19, a una cubierta 24 constituida por chapas de cubierta 25 que están dispuestas entre la cinta transportadora 20 y las correas transportadoras 21, 22, 23. Por consiguiente, la cubierta 24 forma una parte del cerramiento de protección 11.

La base de deposición de productos 19 se cubre por el cerramiento de protección 11 en la dirección de extracción 16 con un escalón 26 de dicho cerramiento de protección 11 que está dispuesto en el lado de la base de deposición.

25 El escalón 26 del lado de la base de deposición consiste en un ensanchamiento del cerramiento de protección 11 que está dispuesto en dirección vertical por debajo del puesto de mecanización del cabezal de corte con láser 9 y que se extiende en la dirección de extracción 16, estando formado el escalón 26 del lado de la base de deposición, en el caso del ejemplo representado, por la parte de cerramiento estacionaria 13 próxima al cabezal de corte y un escalón inferior 27 de la campana pivotante 15.

30 En sentido contrario a la dirección de extracción 16 se une al escalón 26 del lado de la base de deposición del cerramiento de protección 11 un escalón 29 del lado de mecanización del cerramiento de protección 11 configurado a modo de escalera. El escalón 29 del lado de mecanización del cerramiento de protección 11 comprende la parte de la cabina 12 del espacio de trabajo dispuesta por encima del escalón 26 del lado de la base de deposición y un escalón superior 30 de la campana pivotante 15.

35 El escalón 26 del lado de la base de deposición del cerramiento de protección 11 presenta en una parte de escalón que discurre perpendicularmente a la base de deposición de productos 19 una limitación 32 capaz de ceder en la dirección de extracción 16, la cual se extiende a lo largo de la dirección de avance del tubo 7 en toda la longitud de la parte de cerramiento estacionaria 13 próxima al cabezal de corte y la campana pivotante 15. Cada una de estas partes del cerramiento de protección 11 lleva asociada una parte de la limitación 32 capaz de ceder en la dirección de extracción 16.

40 Como se desprende de la figura 2, la limitación 32 capaz de ceder es de construcción multicapa, comprendiendo tres capas en el caso del ejemplo representado. La limitación 32 capaz de ceder presenta en toda su longitud tres elementos de limitación 33, 34, 35 a manera de cortina decalados uno respecto de otro en la dirección de extracción 16. Cada uno de los elementos de limitación 33, 34, 35 discurre perpendicularmente a la dirección de extracción 16 y, por tanto, paralelamente a la dirección de avance del tubo 7. La configuración de la imitación 32 capaz de ceder en la campana pivotante 15 corresponde a la configuración de la parte – mostrada en la figura 2 – de la limitación 32 capaz de ceder en la parte de cerramiento estacionaria 13 próxima al cabezal de corte.

50 Una sección de tubo obtenida mediante la mecanización por corte del tubo 7 llega por la rampa de evacuación 18, bajo la acción de la fuerza de la gravedad, al elemento de limitación 33 del lado de mecanización. La rampa de evacuación 18 sirve al mismo tiempo de dispositivo de reglaje por medio del cual se hace que la sección de tubo a evacuar del cerramiento de protección 11 se oriente con una orientación nominal, paralela en el presente caso, con respecto a la limitación 32 capaz de ceder. Las secciones de tubo ejecutan un movimiento de orientación correspondiente en la zona de transición entre la rampa de evacuación 18 y la base de deposición de productos horizontal 19.

55 Dependiendo de la longitud de la sección de tubo generada, la sección de tubo que llega al lado de mecanización del elemento de limitación 33 es movida en la dirección de extracción 16 por la cinta transportadora 20 o por al menos dos de las correas transportadoras 21, 22, 23. En su movimiento en la dirección de extracción 16 la sección de tubo traspasa primeramente el elemento de limitación 33, el cual es desviado con este fin hacia fuera de su posición de partida vertical en la dirección de extracción 16. El elemento de limitación 33 ejecuta entonces, en contra

de la acción de una fuerza de reposición elástica, un movimiento de pivotamiento alrededor de su fijación a la parte rígida del cerramiento de protección 11.

5 Como consecuencia de un dimensionamiento correspondiente de la distancia entre los distintos elementos de limitación 33, 34, 35, estos elementos de limitación 33, 34, 35 son traspasados sucesivamente por la sección de tubo. La distancia mutua de los elementos de limitación 33, 34, 35 en la dirección de extracción 16 se puede ajustar de modo que sea variable. A este fin, al menos una parte de los elementos de limitación 33, 34, 35 está fijada a la parte rígida de la pared del cerramiento de protección 11 de una manera que se puede soltar y reversible en la dirección de extracción 16.

10 Aun antes de que una sección de tubo movida en la dirección de extracción 16 pueda hacer que el elemento de limitación 34 pivote hacia fuera de la posición de partida vertical en la dirección de extracción, el elemento de limitación 33 previamente traspasado por la sección de tubo retorna nuevamente a su posición de partida vertical. Las condiciones se presentan de una manera correspondiente cuando la sección de tubo a evacuar del cerramiento de protección 11 traspasa el elemento de limitación 35.

15 Para que los elementos de limitación 33, 34, 35 puedan ejecutar sin impedimentos los movimientos de desviación y reposición descritos, los elementos de limitación 33, 34, 35 están todos ellos ligeramente distanciados, en su extremo inferior, de la base de deposición de productos 19. Como consecuencia de la elasticidad del material de los elementos de limitación 33, 34, 35, éstos ejecutan automáticamente los movimientos de reposición. Si no se pone con ello en peligro una capacidad de ceder suficiente de los elementos de limitación 33, 34, 35 en la dirección de extracción 16, es imaginable también dejar que los elementos de limitación 33, 34, 35 se asienten sobre la base de deposición de productos 19.

En la zona de la parte de cerramiento estacionaria 13 próxima al cabezal de corte se vigila por medio de un dispositivo de detección la ocupación de la base de deposición de productos 19 o de la cinta transportadora 20 con secciones de tubo a evacuar. Como dispositivo de detección se ha previsto en el caso del ejemplo representado una barrera óptica 36.

25 Si la barrera óptica 36 detecta sobre la cinta transportadora 20 un retroceso de secciones de tubo que pudiera conducir a una apertura no deseada de la limitación 32 capaz de ceder en la dirección de extracción 16, se para entonces automáticamente el cabezal de corte con láser 9 en el interior del cerramiento de protección 11 desconectando un generador de láser, no mostrado, que suministra radiación láser al cabezal de corte con láser 9. A este fin, la barrera óptica 36 está unida con un sistema de control numérico 37 someramente representado en la figura 1, el cual está a su vez conectado al generador de láser y controla todas las funciones de la máquina de mecanización con láser 1.

35 Para que sea accesible el interior del cerramiento de protección 11, la campana pivotante 15, incluyendo la parte correspondiente de la limitación 32 capaz de ceder en la dirección de extracción 16, se puede hacer pivotar alrededor de un eje de pivotamiento 38, representado con línea de trazos y puntos en la figura 1, hasta una posición abierta y hasta una posición cerrada. Como accionamiento de pivotamiento de la campana pivotante 15 sirve aquí un mecanismo de pivotamiento neumático, no mostrado, de clase de construcción convencional. Son imaginables otras clases de accionamientos de pivotamiento para la campana pivotante 15, por ejemplo accionamiento de pivotamiento con cilindros eléctricos.

40 Además, existe, en caso necesario, la posibilidad de retirar las chapas de cubierta 25 de la cubierta 24 previstas entre la cinta transportadora 20 y las correa transportadoras 21, 22, 23. A este fin, las chapas de cubierta 25 están montadas de manera que se puede soltar en la estructura portante de la cinta transportadora 20 y las correas transportadoras 21, 22, 23.

REIVINDICACIONES

1. Máquina de mecanización con láser

- con una zona de mecanización (3) que presenta un cerramiento de protección (11),
- con un dispositivo de mecanización con láser (9) dispuesto en la zona de mecanización (3), por medio del cual se puede mecanizar una pieza de trabajo (7), dispuesta en la zona de mecanización (3), emitiendo una radiación láser frente a la cual está apantallado el entorno de la zona de mecanización (3) por medio del cerramiento de protección (11), pudiendo obtenerse por la mecanización de la pieza de trabajo (7) un producto de mecanización que se puede mover en una dirección de extracción (16) y así se puede evacuar del cerramiento de protección (11), a cuyo fin el cerramiento de protección (11) presenta una limitación (32) que es capaz de ceder en la dirección de extracción (16) y puede así ser traspasada por el producto de mecanización movido en la dirección de extracción (16), y
- con una base de deposición de productos (19) para almacenar el producto de mecanización que está dispuesta en dirección vertical por debajo del puesto de mecanización y se extiende en la dirección de extracción (16),

caracterizada por que el cerramiento de protección (11) se ensancha en dirección vertical por debajo del puesto de mecanización formando un ensanchamiento (26) en la dirección de extracción (16) y se extiende con el ensanchamiento (26) sobre la base de deposición de productos (19), cumpliéndose que la limitación (32) del cerramiento de protección (11) capaz de ceder en la dirección de extracción (16) limita el ensanchamiento (26) del cerramiento de protección (11) en la dirección de extracción (16) y está dispuesta en dirección vertical por encima de la base de deposición de productos (19), preferiblemente en una posición directamente contigua a la base de deposición de productos (19).

2. Máquina de mecanización con láser según la reivindicación 1, caracterizada por que el cerramiento de protección (11) se ensancha formando el ensanchamiento (26) en la dirección de extracción (16), a cuyo fin el cerramiento de protección (11) está configurado a manera de escalera en el lado colocado en la dirección de extracción (16), con un escalón del lado de la base de deposición, contiguo en dirección vertical a la base de deposición de productos (19), el cual presenta en una parte de escalón que discurre perpendicularmente a la base de deposición de productos (19) la limitación (32) del cerramiento de protección (11) capaz de ceder en la dirección de extracción (16), así como con un escalón (29) del lado de mecanización, dispuesto en dirección vertical por encima del escalón del lado de la base de deposición, el cual está decalado con respecto al escalón del lado de la base de deposición en una dirección contraria a la dirección de extracción (16).

3. Máquina de mecanización con láser según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la limitación (32) del cerramiento de protección (11) capaz de ceder en la dirección de extracción (16) es de construcción multicapa, a cuyo fin la limitación (32) del cerramiento de protección (11) capaz de ceder en la dirección de extracción (16) presenta varios elementos de limitación (33, 34, 35) que discurren perpendicularmente a la dirección de extracción (16) y están decalados uno respecto de otro en la dirección de extracción (16), los cuales son capaces de ceder en la dirección de extracción (16) y así pueden ser traspasados por el producto de mecanización movido en la dirección de extracción (16).

4. Máquina de mecanización con láser según la reivindicación 3, caracterizada por que al menos dos de los elementos de limitación (33, 34, 35) están decalados uno respecto de otra en la dirección de extracción (16) con una distancia mutua que es al menos igual o mayor que la dimensión que presenta en la dirección de extracción (16) el producto de mecanización movido en la dirección de extracción (16).

5. Máquina de mecanización con láser según la reivindicación 3 o la reivindicación 4, caracterizada por que al menos dos de los elementos de limitación (33, 34, 35) se pueden aproximar uno con relación a otro variando su distancia mutua en la dirección de extracción (16).

6. Máquina de mecanización con láser según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que está previsto, en el lado – colocado en sentido contrario a la dirección de extracción (16) – de la limitación (32) del cerramiento de protección (11) capaz de ceder en la dirección de extracción (16), un dispositivo de reglaje (18) por medio del cual el producto de mecanización movido en la dirección de extracción (16) se puede orientar con un orientación nominal respecto de la limitación (32) del cerramiento de protección (11) capaz de ceder en la dirección de extracción (16).

7. Máquina de mecanización con láser según la reivindicación 6 y según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizada por que el producto de mecanización movido en la dirección de extracción (16) puede ser orientado por medio del dispositivo de reglaje (18) respecto de la limitación (32) del cerramiento de protección (11) capaz de ceder en la dirección de extracción (16) con una orientación nominal en virtud de la cual el producto de mecanización traspasa sucesivamente en la dirección de extracción (16) los elementos de limitación (33, 34, 35) decalados uno respecto de otro en la dirección de extracción (16).

- 5 8. Máquina de mecanización con láser según la reivindicación 6 o la reivindicación 7, caracterizada por que el producto de mecanización movido en la dirección de extracción (16) puede ser orientado por medio del dispositivo de reglaje (18) con una orientación nominal en sentido paralelo a la limitación (32) del cerramiento de protección (11) capaz de ceder en la dirección de extracción (16) o en sentido paralelo a los elementos de limitación (33, 34, 35) decalados uno respecto de otro en la dirección de extracción (16), discurriendo los elementos de limitación (33, 34, 35) paralelos uno a otro y perpendicularmente a la dirección de extracción (16).
- 10 9. Máquina de mecanización con láser según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizada por que el dispositivo de reglaje (18) presenta un plano inclinado que se extiende en la dirección de extracción (16) entre la base de deposición de productos (19) y un nivel de mecanización sobre el cual está dispuesto el producto de mecanización, durante su obtención, en dirección vertical por encima de la base de deposición de productos (19).
- 15 10. Máquina de mecanización con láser según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la base de deposición de productos (19) puede ser accionada en la dirección de extracción (16) y por que el producto de mecanización puede ser movido por medio de la base de deposición de productos accionada (19) en la dirección de extracción (16) a la vez que traspasa la limitación (32) del cerramiento de protección (11) capaz de ceder en la dirección de extracción (16).
- 20 11. Máquina de mecanización con láser según la reivindicación 10, caracterizada por que la base de deposición de productos (19) accionable en la dirección de extracción (16) está formada por al menos un medio de transporte circulante sin fin, especialmente por al menos una cinta transportadora (20) y/o al menos una correa transportadora (21, 22, 23).
- 25 12. Máquina de mecanización con láser según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que está previsto un dispositivo de detección (36) por medio del cual se puede detectar la ocupación de la base de deposición de productos (19) en el lado, colocado en la dirección de extracción (16) de la limitación (32) del cerramiento de protección (11) capaz de ceder en la dirección de extracción (16).
- 30 13. Máquina de mecanización con láser según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la base de deposición de productos (19) presenta unos elementos integrantes de la misma que están distanciados uno de otro formando a la vez al menos un espacio intermedio y por que el espacio o los espacios intermedios de los elementos de la base de deposición están provistos de una cubierta (24).
14. Máquina de mecanización con láser según la reivindicación 13, caracterizada por que la cubierta (24) del espacio o los espacios intermedios de los elementos de la base de deposición está montada de manera que se puede soltar.
15. Máquina de mecanización con láser según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que al menos una parte del ensanchamiento (26) del cerramiento de protección (11) es pivotable alrededor de un eje de pivotamiento (38) hasta una posición abierta y hasta una posición cerrada.

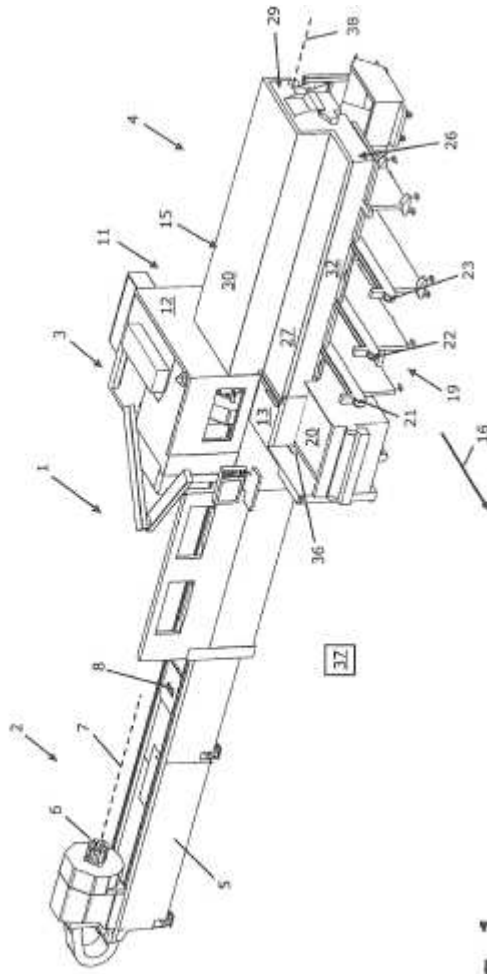


Fig. 1

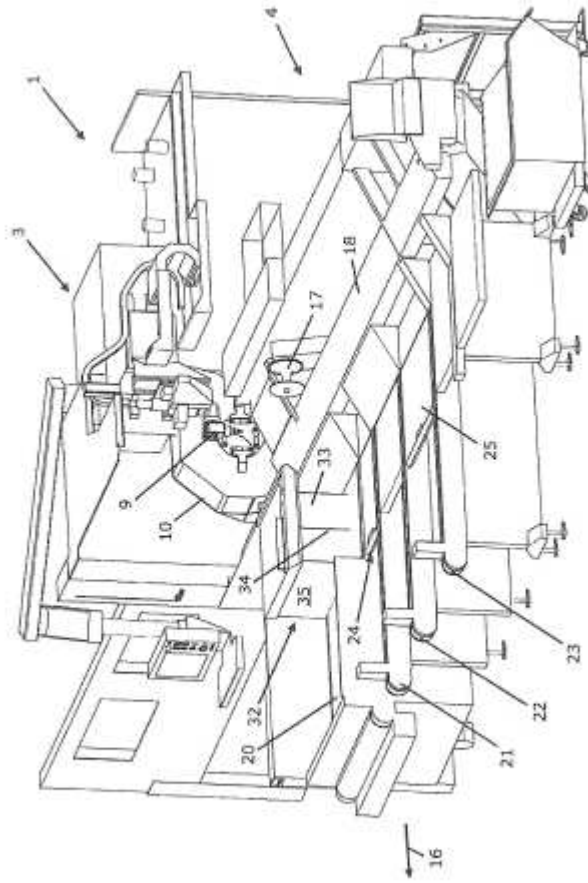


Fig. 2