

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 985 796**

51 Int. Cl.:

**B23K 26/12** (2014.01)

**B23K 26/142** (2014.01)

**B23K 26/14** (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.09.2021 PCT/AT2021/060322**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.04.2022 WO22073046**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.09.2021 E 21815892 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.06.2024 EP 4225528**

54 Título: **Embudo protector para un dispositivo láser y un dispositivo láser para el mismo**

30 Prioridad:

**05.10.2020 AT 508502020**

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

**07.11.2024**

73 Titular/es:

**TROTEC LASER GMBH (100.0%)  
Freilinger Straße 99  
4614 Marchtrenk, AT**

72 Inventor/es:

**MOOSMANN, JONAS;  
SMIGANOVSKI, STANISLAV y  
PICHLER, HARALD**

74 Agente/Representante:

**GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo**

ES 2 985 796 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

Embudo protector para un dispositivo láser y un dispositivo láser para el mismo

La invención se refiere a un embudo protector para un dispositivo láser y a un láser galvo con embudo protector, tal como se describe en las reivindicaciones 1 y 9.

5 En el estado de la técnica ya se conocen dispositivos de procesamiento láser en los que un usuario presiona o coloca una fuente láser sobre la pieza de trabajo mediante un cabezal láser guiado a mano, tras lo cual se inicia el procesamiento.

10 Por ejemplo, en el documento EP 3 315 241 B1 se conoce un dispositivo de procesamiento láser para marcar la superficie de una pieza de trabajo mediante un rayo láser, en el que un cabezal de dispositivo se coloca sobre la superficie de una pieza de trabajo, estando el cabezal de dispositivo conectado a una estación base a través de líneas de suministro que tienen líneas eléctricas y conductoras de fluido. En el cabezal del dispositivo hay un capó de sellado con un borde de contacto circunferencial para el contacto con la superficie de la pieza de trabajo. Además, en el cabezal del dispositivo está dispuesto un elemento de contacto de seguridad que se acciona, en particular se activa, presionando el capó de sellado contra la superficie de la pieza de trabajo, lo que permite el procesamiento por láser. También se proporciona un suministro de gas, con una primera y una segunda entrada de gas y una salida de gas.

15 Además, por el documento EP 2 564 977 B1 se conoce un dispositivo de procesamiento láser diseñado para procesar la superficie de una pieza de trabajo mediante un rayo láser, que tiene una unidad de desviación láser en el cabezal láser, formada por elementos ópticos para enfocar y/o girar un rayo láser. A su vez, el cabezal láser está provisto de un capó de sellado con un borde de contacto circunferencial para la superficie de la pieza de trabajo, por lo que entre el cabezal láser y el capó de sellado se dispone una unidad de conexión que comprende los elementos de contacto de seguridad y, en parte, la guía de gas.

Una desventaja de los sistemas descritos anteriormente es que se requiere un suministro de gas especial, lo que restringe el manejo del cabezal del dispositivo.

25 El documento US 2015/190886 A1 describe un sistema de procesamiento láser con un embudo protector en el que las placas de cubierta del embudo protector están unidas al cabezal láser a través de un material elástico, en particular una placa elástica. Las placas de blindaje están dispuestas en forma de rectángulo, con dos placas de blindaje opuestas del mismo diseño. Dos placas de cubierta están biseladas o inclinadas en sus bordes laterales, de modo que se forma un hueco entre dos placas de cubierta vecinas, a través del cual el aire del entorno puede fluir hacia el interior del embudo protector o los gases y humos pueden salir. Además, una boquilla de chorro cruzado y una abertura de succión de un dispositivo de succión están dispuestas para generar un flujo cruzado de aire que discurre transversalmente a la óptica de procesamiento. Las placas de cubierta están provistas de elementos de sellado, sobre los que se presiona el embudo protector sobre la pieza de trabajo con la presión de resorte adecuada y el cabezal láser se desplaza con el embudo protector para procesar la pieza de trabajo. La desventaja aquí es que el embudo protector no tiene elementos de seguridad, en particular elementos de contacto, de modo que el láser también puede activarse sin que el embudo protector esté colocado sobre la pieza de trabajo.

30 El documento DE 102011050832 A1 divulga un dispositivo para unir piezas de trabajo mediante radiación láser, en el que el dispositivo de soldadura láser está diseñado en forma de pistola de soldadura. En las patas superior e inferior de la pistola de soldadura hay dos elementos de presión que se presionan contra la pieza. El rayo láser se guía y posiciona mediante la óptica del escáner. Con esta solución, el rayo láser también puede activarse sin una pieza de trabajo, ya que no hay elementos de contacto de seguridad en los elementos de presión.

35 Además, se conoce un dispositivo de limpieza láser por el documento US 2003/0121896 A1, en el que el láser se coloca junto con la carcasa protectora. Aquí, se transporta gas inerte a través del dispositivo de limpieza láser para eliminar el material orgánico de la superficie de la pieza. El documento US 5477023 A describe un sistema de grabado por láser para crear una imagen en una pieza de trabajo. El láser está protegido por un embudo protector colocado sobre la pieza de trabajo, por lo que el posicionamiento del embudo protector sobre la pieza de trabajo se controla mediante un microinterruptor.

40 El documento DE 1947664 A1 describe un dispositivo para el procesamiento de materiales mediante radiación láser, en el que entre la óptica de procesamiento y la pieza de trabajo se dispone un embudo protector en forma de dos tubos desplazables entre sí, cuya longitud puede seleccionarse en el plano de la lente y fijarse mediante un tornillo. Además, un dispositivo de succión en forma de boquilla de succión está dispuesto para mantener las partículas de material que se vaporizan de la pieza de trabajo lejos de la óptica o lente.

El objeto de la invención es crear un embudo protector y un dispositivo láser en el que, por un lado, se eviten las desventajas mencionadas y, por otro, se aumente la facilidad de uso.

55 La invención resuelve este objeto.

El problema de la invención se resuelve mediante un embudo protector para un dispositivo láser según la reivindicación 1.

5 La ventaja en este caso es que el usuario puede simplemente ajustar el punto de enfoque manualmente al sustituir el embudo protector. Esto facilita el uso de embudos protectores de diferentes tamaños. Esto también facilita el ajuste del punto focal al material utilizado, en particular a la profundidad de grabado. Preferentemente, el embudo protector lleva un escalor para que el usuario pueda fijar valores predefinidos.

10 Otra ventaja es que la unidad de deflexión láser puede diseñarse de forma más rentable, ya que no tiene que tener un ajuste automático del punto de enfoque, como es necesario en la técnica anterior, ya que el punto de enfoque puede ajustarse manualmente. El hecho de que la cubierta protectora se extienda desde el elemento de conexión en dirección al elemento de contacto de seguridad hace posible el ajuste longitudinal de la región de guía o del embudo protector.

15 Una ventaja es un diseño en el que la región de guía está formada por componentes que pueden moverse uno respecto al otro de forma telescópica y son preferentemente de forma rectangular con una cavidad central para el rayo láser. Esto garantiza que el rayo láser no pueda escapar del embudo protector aunque los elementos se muevan entre sí.

20 Sin embargo, también son ventajosas las características en las que el elemento de contacto de seguridad tiene una placa de contacto desplazable para hacer contacto con la pieza de trabajo, estando dispuesto al menos un sensor entre la placa de contacto y una placa de sujeción que está conectada a la región de guía. De este modo se garantiza que la pieza sólo pueda procesarse cuando el embudo protector esté colocado y los sensores activados, de modo que no puedan escapar del embudo protector rayos láser desviados o reflejados.

25 Es ventajoso un diseño en el que un elemento de ajuste, en particular una rueda de ajuste, está dispuesto en una superficie lateral de la región de guía para separar o juntar los componentes de la región de guía. Esto modifica la longitud del embudo protector y, por tanto, el punto focal del rayo láser desviado por la unidad de desviación láser del cabezal láser. Esto también facilita la compensación de las tolerancias estructurales del embudo protector ajustando el punto focal mediante la rueda de ajuste.

30 Sin embargo, también son ventajosas las características en las que un elemento indicador para ajustar el punto de enfoque está dispuesto en la región de guía, que puede ajustarse a través del elemento de ajuste. De este modo, el usuario puede establecer de forma rápida y clara valores predefinidos para el punto de enfoque o la longitud del embudo protector. Por supuesto, es posible utilizar un elemento de ajuste accionado eléctricamente en lugar de una rueda de ajuste manual o un elemento de ajuste para poder realizar un ajuste automático del punto de enfoque o de la longitud del embudo protector directamente desde la unidad de control.

35 Es ventajoso el diseño en el que una abertura de succión con una boquilla de succión para acoplar una manguera de extracción está dispuesta en la zona del elemento de contacto de seguridad. Esto garantiza que el humo o los gases de escape generados por el láser se extraigan directamente en la zona de la superficie de la pieza de trabajo, protegiendo así los componentes ópticos, en particular la unidad de desviación láser, del humo o los gases de escape.

Para proteger los costosos elementos ópticos, en particular la unidad de desviación láser, de salpicaduras o restos de humo imprevisibles, es ventajoso que el embudo protector, en particular la región de guía, tenga una cierta longitud para que los gases o salpicaduras no puedan alcanzar los elementos ópticos.

40 También es ventajoso un diseño en el que una abertura de entrada de aire y una cubierta protectora están dispuestas en dos lados opuestos de la región de guía. De este modo se garantiza que el aire entrante forme un flujo de aire constante en la zona de la unidad de desviación láser, de modo que no puedan llegar humos, gases de escape ni salpicaduras a los elementos ópticos de la unidad de desviación láser. Al mismo tiempo, la cubierta protectora permite ajustar la longitud del embudo protector para adaptar el punto focal, con lo que se garantiza que ningún rayo láser pueda penetrar hacia el exterior por la abertura de entrada de aire, ya que ésta queda bloqueada por la cubierta protectora.

45 También es ventajoso que se forme un canal de entrada para la circulación del aire entre una superficie exterior de la región de guía y la cubierta protectora. De este modo, el suministro de aire para proteger la unidad de desviación láser se realiza de forma sencilla. Al mismo tiempo, el aire es conducido a lo largo de la región de guía, de modo que también se consigue un efecto de refrigeración.

50 Sin embargo, también son ventajosas las características en las que el elemento de conexión está equipado con un botón de liberación para cambiar rápidamente el embudo protector de un cabezal láser de un dispositivo láser, en particular un láser galvo. Esto significa que todo el embudo protector puede sustituirse de forma rápida y sencilla, ya que sólo es necesario desconectar y volver a conectar los conductos de los sensores y la extracción de aire al embudo protector nuevo o diferente. De este modo, se puede realizar fácilmente un ajuste manual del punto de enfoque del embudo protector.

La invención se describe a continuación en forma de un ejemplo de realización, en el que se señala que la invención no se limita al ejemplo de realización o solución ilustrado y descrito.

Se muestra:

5 Fig. 1 representación simplificada y esquemática de un dispositivo láser con un embudo protector acoplado para procesar una pieza de trabajo mediante un proceso láser;

Fig. 2 otra representación esquemática del embudo protector conectado al cabezal láser, en una representación esquemática simplificada;

Fig. 3 una vista frontal del embudo protector acoplado al cabezal láser, en una representación simplificada y esquemática;

10 Fig. 4 una vista en sección a través del embudo protector, en una representación simplificada y esquemática.

A modo de introducción, cabe señalar que en las diversas realizaciones, las mismas partes se proporcionan con los mismos signos de referencia o las mismas designaciones de componentes, por lo que las divulgaciones contenidas en toda la descripción se pueden transferir de forma análoga a las mismas partes con los mismos signos de referencia o las mismas designaciones de componentes. Los detalles de posición seleccionados en la descripción, por ejemplo, superior, inferior, lateral, etc., también se refieren a la figura descrita y deben transferirse a la nueva posición en consecuencia si se cambia la posición.

Las figuras 1 a 4 muestran un dispositivo láser 1 con un embudo protector 2 para el procesamiento de material por láser, en particular el marcado por láser, preferentemente procesando un trabajo 3 para cortar, grabar, marcar y/o etiquetar una pieza de trabajo 4 preferentemente plana.

20 Según la Fig. 1, se muestra un dispositivo láser 1 del tipo láser galvo conocido en el estado de la técnica, en el que al menos una fuente de radiación 6 en forma de láser 6 está dispuesta y funciona en una carcasa 5. El láser 6 actúa sobre la pieza de trabajo 4 que se va a procesar, para lo cual la pieza de trabajo 4 se coloca preferentemente en una mesa de procesamiento 7 del dispositivo láser 1. Un rayo láser 8 emitido por la fuente de haz 6, como se muestra esquemáticamente con líneas discontinuas, se envía a través de elementos de desviación 9 a al menos una unidad de desviación láser 10, que está dispuesta en el cabezal láser 11 del dispositivo láser 1. La unidad de desviación láser 10 desvía y posiciona el rayo láser 8 en la dirección de la pieza de trabajo 4, de modo que la pieza de trabajo 4 se procesa. El control, en particular el control de posición del rayo láser 8 sobre la pieza de trabajo 4, tiene lugar a través de un software que se ejecuta en una unidad de control 12, por lo que los trabajos 3, en los que se contienen los datos, parámetros, en particular los datos de posición, son preferentemente procesados por la unidad de control 12.

35 Por ejemplo, se puede crear un gráfico 14 y/o un texto 14 en un componente externo 13, en particular un ordenador o una unidad de control, utilizando software 15 disponible en el mercado, como Coral-Draw, Paint, etc., o software 15a basado en la web, que luego se convierte en un trabajo 3 y se exporta o transfiere a la unidad de control 13 del dispositivo láser 1, que realiza una conversión de los datos transferidos, en particular el gráfico 14 y/o el texto 14, para controlar los elementos individuales del dispositivo láser 1. Preferentemente, se utiliza un software basado en web 15a para crear el trabajo 3, estableciendo el componente 13 o directamente el dispositivo láser 1 una conexión a Internet 16 y preferentemente a una nube 17. A continuación, se puede acceder al software web 15a a través de un navegador y realizar la configuración para que el software 15a cree el trabajo 3. Esto se puede almacenar en una base de datos de trabajos 18 en la nube 17 para que se pueda acceder a ella en cualquier momento desde cualquier lugar del mundo. También es posible descargar un trabajo 3 directamente de la base de datos de trabajos 18 para procesarlo con el dispositivo láser 1, lo que se lleva a cabo a través del componente externo 13 o directamente por el dispositivo láser 1 a través de sus elementos de control/pantalla, en particular la pantalla táctil, para lo cual el dispositivo láser 1 establece una conexión con Internet 16 y también con la nube 17. También es posible que el trabajo 3 pueda cargarse desde el componente externo 13 a la base de datos 18 a través de Internet 16, por ejemplo para procesar el trabajo 3 en otro momento o para realizar el procesamiento en un lugar diferente. Una vez que los datos, en particular el trabajo 3 creado, se han transferido o cargado en el dispositivo láser 1, el trabajo 3 es procesado por el dispositivo láser 1, en particular su controlador 12. También es posible que varios trabajos 3 se almacenen simultáneamente en el dispositivo láser 1 y se procesen uno tras otro.

50 Para ello, la pieza de trabajo 4 se coloca en la mesa de procesamiento 7, donde el embudo protector 2, en particular el cabezal láser 11 con el embudo protector 2 acoplado a él, se mueve de tal forma que una placa de contacto 19 de un elemento de contacto de seguridad 20 se apoya en una superficie 21 de la pieza de trabajo 4. A continuación, se activa al menos un sensor 23 dispuesto entre una placa de sujeción 22 y la placa de contacto 19, que permite procesar la pieza de trabajo 4 con el rayo láser 8. Esto significa que para procesar la pieza de trabajo 4, en particular la superficie 21 de la pieza de trabajo 4, el cabezal láser 11 con el embudo protector 2 acoplado al mismo se coloca sobre la pieza de trabajo 4, tras lo cual se activan al menos uno, preferentemente dos sensores 23, que liberan el procesamiento de la pieza de trabajo 4 preferentemente para un proceso de grabado, en el que se elimina material de la superficie 21 mediante el rayo láser 8, de modo que el proceso láser para procesar la pieza de trabajo 4 se

lleva a cabo a continuación por la unidad de control 12 mediante el control correspondiente de la unidad de desviación láser 10. En estos procesos láser, debe garantizarse que los rayos láser 8 desviados, en particular los reflejados, no se emitan al entorno y que las personas presentes no sufran daños. Esto se evita conectando el embudo protector 2 al cabezal láser 11, en el que se protege el rayo láser 8.

5 Según la invención, el embudo protector 2 está construido de tal manera que comprende al menos un elemento de conexión 24 para conectarse al cabezal láser 11 del dispositivo láser 1, una región de guía 25 por la que discurre el rayo láser 8, y el elemento de contacto de seguridad 20, que preferentemente está dispuesto en el extremo opuesto al elemento de conexión 24. Aquí, el rayo láser 8, que discurre desde el cabezal láser 11, en particular la unidad de desviación láser 10, en una cavidad 26 del embudo protector 2, que se extiende sobre los componentes del elemento de conexión 24, la región de guía 25 y el elemento de contacto de seguridad 20, discurre preferentemente por el centro del embudo protector 2 e incide sobre la pieza de trabajo 4 en la zona de la placa de contacto 19 del elemento de contacto de seguridad 20, que se presiona o aprieta sobre la pieza de trabajo 4. La cavidad 26 tiene un tamaño que corresponde a la superficie de procesamiento de la pieza de trabajo 4, de modo que el rayo láser 8 puede ser desviado en consecuencia por la unidad de desviación láser 10 sin obstáculos.

15 Como puede verse más claramente en las Figs. 2 a 4, el embudo protector 2 está conectado al elemento de conexión 24 en el cabezal láser 11, para lo cual se fija la correspondiente placa de conexión 27 al cabezal láser 11. Además, en la parte delantera del embudo protector 2 se dispone preferentemente un botón de desbloqueo 28 que une o mantiene unidos el elemento de conexión 24 y la placa de conexión 27. Para liberar el embudo protector 2 del cabezal láser 11, es necesario accionar primero el botón de liberación 28 de modo que se desenganche de la placa de conexión 27, tras lo cual el embudo protector 2 se desplaza horizontalmente hacia delante, por ejemplo, hasta que queden expuestos los elementos de sujeción 29, y el embudo protector 2 junto con los elementos de sujeción 29 se desplaza verticalmente, en particular hacia abajo, con lo cual los elementos de sujeción 29 se desenganchan de la placa de conexión 27 y, por tanto, el embudo protector 2 deja de estar conectado al cabezal láser 11.

20 Para conectar el embudo protector 2 al cabezal láser 11, los elementos de sujeción 29 se introducen en las aberturas de posicionamiento 30 de la placa de conexión 27, tras lo cual se vuelve a realizar un desplazamiento horizontal del embudo protector 2 y los elementos de sujeción 29 entran así en contacto con la placa de conexión 27, de modo que el botón de desbloqueo 28 puede cerrarse y el embudo protector 2 queda así fijado y bloqueado al cabezal láser 11. Por supuesto, también es posible utilizar otros sistemas de cambio rápido que permitan una conexión sencilla y segura del embudo protector 2 al cabezal láser 11.

25 El elemento de conexión 24 sirve además como cuerpo de guía 31 para la región de guía 25, es decir, un alojamiento 32 de la región de guía 25 puede desplazarse dentro del elemento de conexión 24 a lo largo de un intervalo de ajuste 33, con lo que se ajusta la longitud total 34 del embudo protector 2. De este modo se garantiza que el punto focal del láser 8 o del rayo láser 8 se modifique automáticamente debido a un cambio en la longitud total 34, ya que el embudo protector 2 con la placa de contacto 19 se apoya sobre la pieza de trabajo 4, en particular sobre la superficie 21 de la pieza de trabajo 4, durante el procesamiento de una pieza de trabajo 4, de modo que el punto focal se modifica automáticamente cuando se cambia la longitud total 34 del embudo protector 2.

30 En el ejemplo de realización mostrado, la placa de conexión 27 sirve simultáneamente para la conexión rápida al cabezal láser 11 y como cuerpo de guía 31 de la región de guía 25, aunque también es posible un diseño en el que la región de guía 25 esté formada por componentes que puedan desplazarse telescópicamente entre sí, en particular dos carcasas 32 que puedan desplazarse entre sí y que sean preferentemente de forma rectangular con una cavidad central 26 para el rayo láser 8.

35 Para poder ajustar la longitud total 34 y con ello el punto focal del rayo láser 8, la región de guía 25 está provista de al menos uno, preferentemente dos, elementos de ajuste 35. En el ejemplo de realización mostrado, los elementos de ajuste 35 están diseñados como tornillos de ajuste 36, la cabeza del tornillo 37 está conectada a la carcasa 32 a través de un ángulo de arrastre 38 y la región opuesta del vástago del tornillo 39 está fijada en un orificio roscado 40 en el elemento de conexión 24, de modo que al girar el elemento de ajuste 35, en particular el tornillo de ajuste 36, se atornilla más o menos en el orificio 40, desplazándose también la carcasa 32 dentro del intervalo de ajuste 33 a través del ángulo de arrastre 37 durante un movimiento giratorio del elemento de ajuste 35. Preferentemente, los elementos de ajuste 35 están dispuestos en aquellas superficies laterales de la región de guía 25 en las que no hay aberturas de guía de aire en la carcasa 32. Para poder realizar un ajuste sencillo para una amplia variedad de tipos de láser o procesos láser, es posible que se proporcione un elemento de visualización (no mostrado) para que el valor correspondiente pueda leerse girando los elementos de ajuste 35. Esto permite al usuario fijar fácilmente estos valores en puntos de enfoque predefinidos.

40 Además, el embudo protector 2 está equipado con un sistema de conducción de aire 41, que está formado por al menos una, preferentemente dos aberturas de entrada de aire 42 y una abertura de salida de aire 43. Las aberturas de entrada de aire 42 están dispuestas debajo del elemento de conexión 24 en una, preferentemente dos superficies laterales opuestas de la carcasa 32 de la región de guía 25, mientras que la abertura de salida de aire 43 está dispuesta en el extremo opuesto de la carcasa 32, preferentemente directamente encima del elemento de contacto de seguridad 20. De este modo, el aire fluye por debajo del elemento de conexión 24, es decir, por debajo de la unidad de desviación láser 10, hacia la cavidad 26 para el rayo láser 8 y se extrae mediante un sistema de

extracción (no mostrado) a través de la cavidad 26 hacia la abertura de salida de aire 43 y desde allí hacia el exterior. La formación de dicho flujo de aire en la cavidad 26 garantiza que las salpicaduras o los gases de escape o el humo producidos durante el proceso láser no puedan alcanzar los elementos ópticos sensibles de la unidad de desviación láser 11, ya que éstos son frenados por el flujo de aire y transportados lejos en consecuencia.

5 Con el embudo protector 2 según la invención, se debe tener cuidado de que no puedan escapar rayos láser 8 reflejados del sistema de guía de aire 41, de modo que las personas que se encuentren en las proximidades puedan resultar heridas. De acuerdo con la invención, en la carcasa 32 de la región de guiado 25 se ha previsto para este fin una cubierta protectora 44, que está dispuesta en el exterior de la carcasa 32, y entre la cubierta protectora 44 y la carcasa 32 se ha formado un conducto de aire 45, de modo que el aire es aspirado por debajo de la cubierta protectora 44 entre la carcasa 32 y la cubierta protectora 44, con lo que fluye a lo largo de la carcasa 32 hasta la 10 abertura de entrada de aire 42 y es aspirado a continuación a través de la abertura de entrada de aire 42 hacia la cavidad 26 y desde ésta a través de la abertura de salida de aire 43 hacia el exterior. De este modo se garantiza que, a pesar del ajuste de la longitud total 34 del embudo protector 2, no puedan escapar rayos láser 8 reflejados de las aberturas de entrada de aire 42 y de las aberturas de salida de aire 43, que están conectadas al sistema de 15 extracción mediante una manguera. Además, se produce un efecto de enfriamiento a medida que el aire ambiente aspirado fluye a lo largo de la carcasa 32.

En aras de la exhaustividad, se menciona que los sensores 23 están conectados a la unidad de control 12 a través de líneas (no mostradas), de modo que cuando se activan los sensores 23, esto se hace presionando el embudo protector 2 sobre la superficie 21 de la pieza de trabajo 4, por lo que la placa de contacto 19 se desplaza hacia la 20 placa de sujeción 22 y así los elementos sensores se tocan entre sí, la unidad de control 12 puede reconocer el contacto y habilitar el proceso láser.

En aras del orden, cabe señalar finalmente que, para una mejor comprensión de la estructura del procedimiento de grabado 1 y de sus componentes o partes constitutivas, algunos de ellos se han representado fuera de escala y/o ampliados y/o reducidos de tamaño y, sobre todo, sólo esquemáticamente.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Embudo protector (2) para un dispositivo láser (1) en forma de láser galvo, que comprende al menos un elemento de conexión (24) para la conexión a un cabezal láser (11) del dispositivo láser (1), una región de guía (25) y un elemento de contacto de seguridad (20), que está dispuesto preferentemente en el extremo opuesto al elemento de conexión (24), en la que la región de guía (25) está diseñada para ajustar una longitud total (34) del embudo protector (2) para cambiar un punto focal de un láser y la región de guía (25) tiene al menos una cubierta protectora (44) para una abertura de entrada de aire (42), que está dispuesta en la región del elemento de conexión (24), para la protección contra la salida de un rayo láser (8) de la abertura de entrada de aire (42), en la que la cubierta protectora (44) se extiende desde el elemento de conexión (24) en la dirección del elemento de contacto de seguridad (20), **caracterizado porque** el elemento de contacto de seguridad (20) tiene una placa de contacto desplazable (19) para el contacto con la pieza de trabajo (4), en el que entre la placa de contacto (19) y una placa de sujeción (22), que está conectada a la región de guía (25), está dispuesto al menos un sensor (23), que está diseñado para liberar el procesamiento de la pieza de trabajo (4) con el rayo láser (8).
- 15 2. Embudo protector (2) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la región de guía (25) está formada por componentes desplazables telescópicamente entre sí y que tienen preferentemente forma rectangular con una cavidad central (26) para el rayo láser (8).
3. Embudo protector (2) según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** en una superficie lateral de la región de guía (25) está dispuesto un elemento de ajuste (35), en particular una rueda de ajuste o tornillo de ajuste (36), para separar o juntar los componentes, en particular la carcasa (32) de la región de guía (25).
- 20 4. Embudo protector (2) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** en la región de guía (35) está dispuesto un elemento indicador para ajustar el punto de enfoque, que puede ajustarse a través del elemento de ajuste (35).
- 25 5. Embudo protector (2) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** en la región del elemento de contacto de seguridad (20) está dispuesta una abertura de extracción o una abertura de salida de aire (43) con una boquilla de aspiración para fijar una manguera de extracción.
6. Embudo protector (2) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** una abertura de entrada de aire (42) y una cubierta protectora (44) están dispuestas cada una en dos lados opuestos de la región de guía (25).
- 30 7. Embudo protector (2) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** entre una superficie exterior de la región de guía (25) y la cubierta protectora (44) se forma un canal de entrada o canal de aire (45) para la circulación del aire.
8. Embudo protector (2) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el elemento de conexión (24) está provisto de un botón de desbloqueo (28) para cambiar rápidamente el embudo protector (2) de un cabezal láser (11) de un dispositivo láser (1), en particular un láser galvo.
- 35 9. Láser galvo (1) con un embudo protector (2) según una de las reivindicaciones precedentes 1 a 8 para el procesamiento de material por láser, en particular el marcado por láser, preferentemente mediante el procesamiento de un trabajo (3) para cortar, grabar, marcar y/o etiquetar una pieza de trabajo preferentemente plana (4), en el que el embudo protector (2) está conectado a un cabezal láser (11) del láser galvo y una unidad de desviación láser (10) está dispuesta en el cabezal láser (11), en la que un rayo láser (8) procedente de una fuente de haz (6), en particular un láser (6), puede alimentarse a la unidad de desviación láser (10) a través de elementos de desviación (9), en la que el embudo protector (2) está provisto de un sistema de conducción de aire (41) para descargar un gas o humo producido en la cavidad (26) por el procesamiento de la pieza de trabajo (4) con el rayo láser (8). Humo generado en la cavidad.
- 40

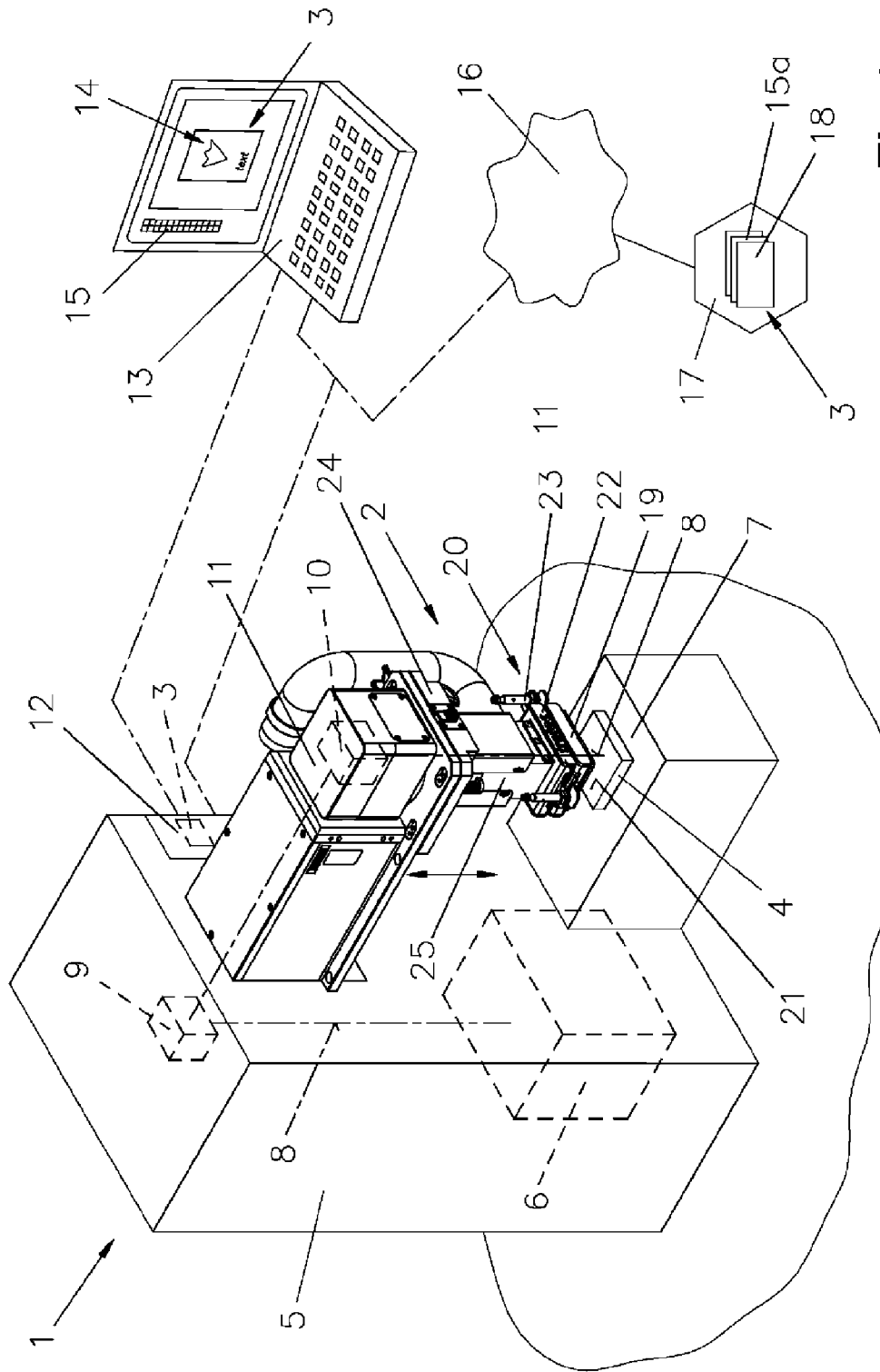


Fig.1

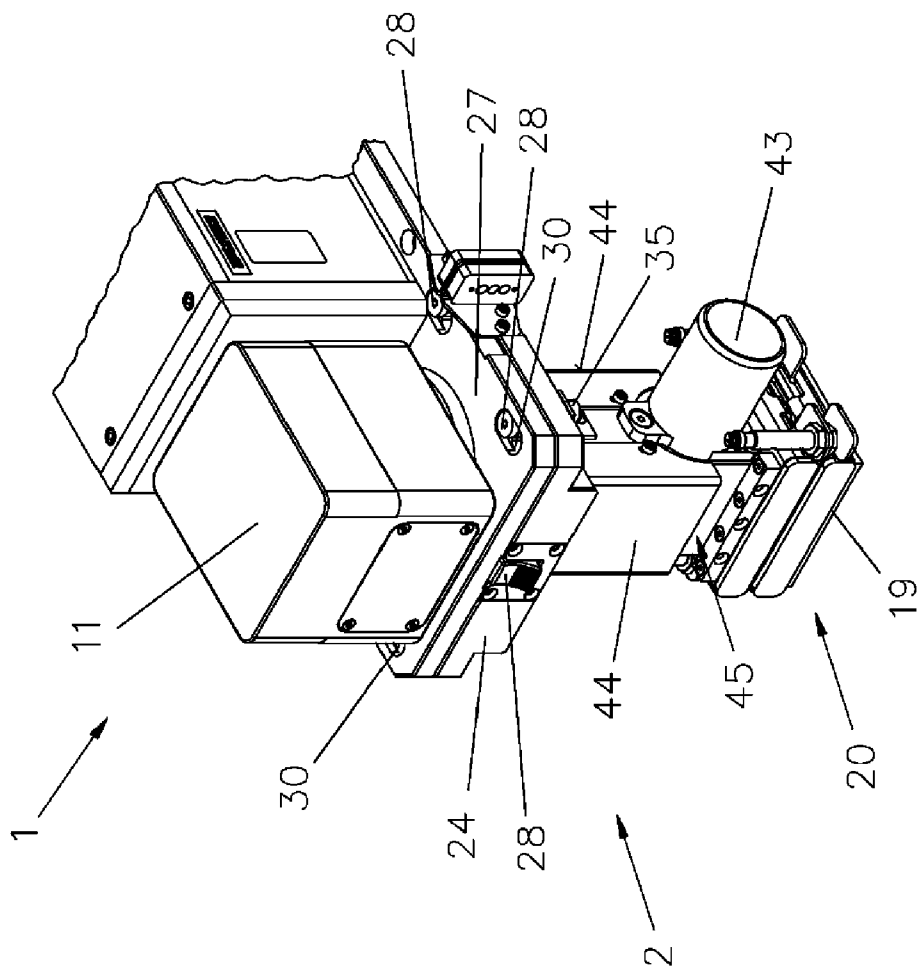


Fig.2

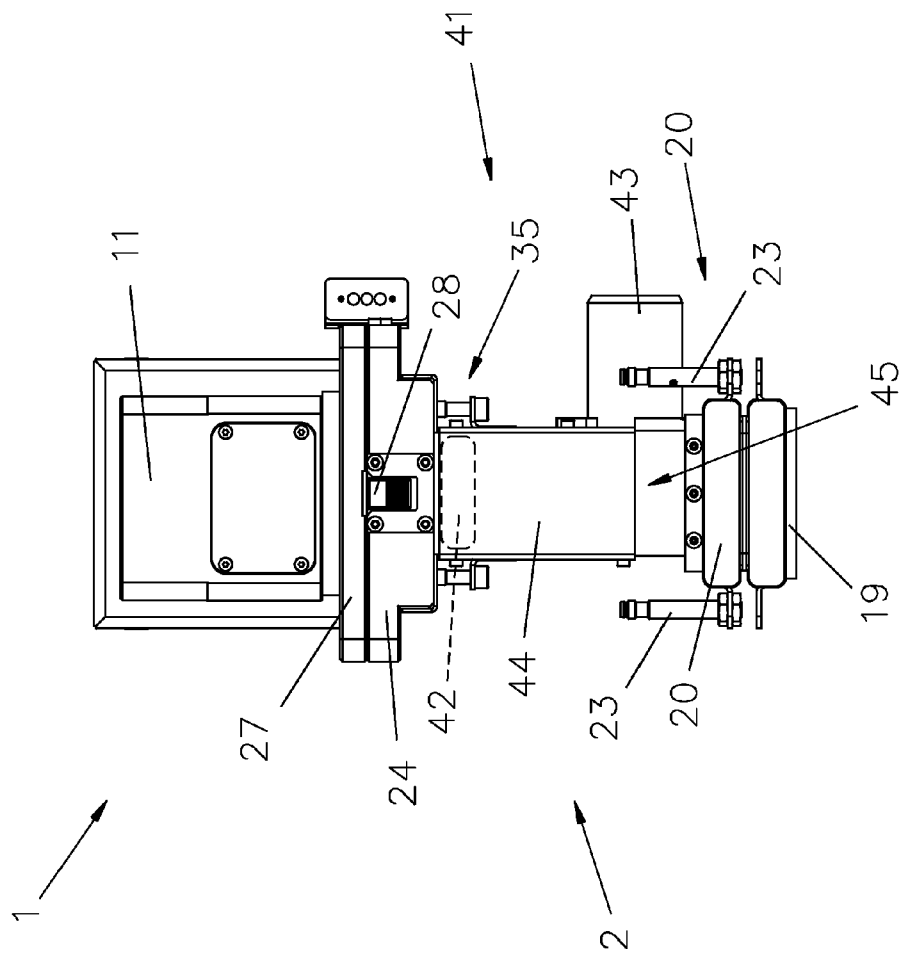


Fig.3

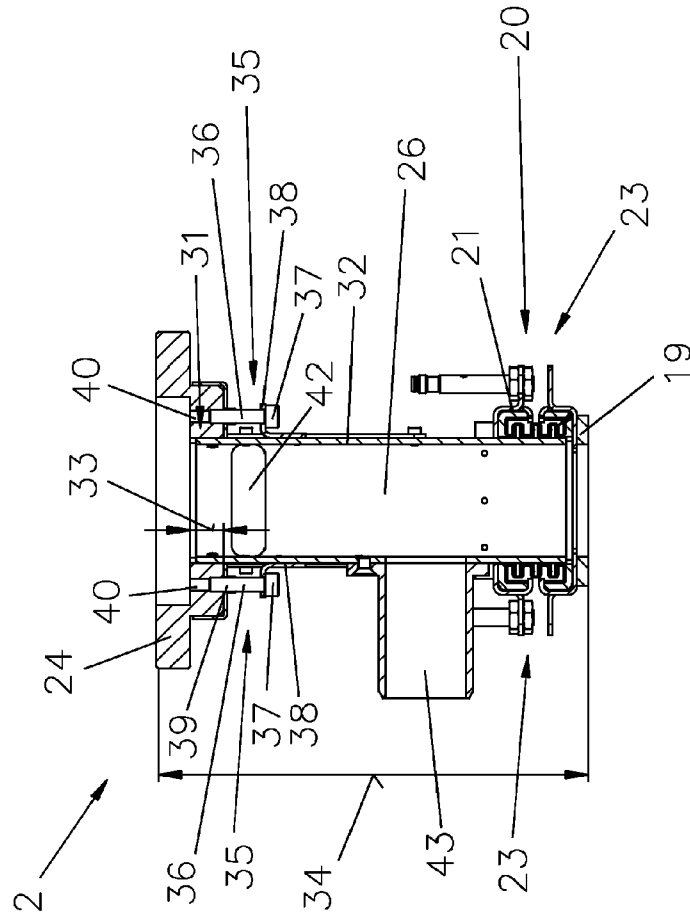


Fig.4