

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 608 034**

51 Int. Cl.:

B23K 26/04 (2006.01)
B23K 26/06 (2006.01)
B23K 26/14 (2006.01)
B23K 26/38 (2014.01)
B23K 26/30 (2014.01)
G02B 7/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.11.2013** E 13194090 (0)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.10.2016** EP 2875896

54 Título: **Cabezal de corte por láser para máquina herramienta con unidad de refrigeración fijada al cabezal**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.04.2017

73 Titular/es:

SALVAGNINI ITALIA S.P.A. (100.0%)
Via Guido Salvagnini, 51
36040 Sarego (VI), IT

72 Inventor/es:

GESUITA, ENZO y
MANZO, RICCARDO

74 Agente/Representante:

GALLEGO JIMÉNEZ, José Fernando

ES 2 608 034 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

Cabezal de corte por láser para máquina herramienta con unidad de refrigeración fijada al cabezal

5 La presente invención se refiere a dispositivos de corte por láser para máquinas herramientas de corte y, en particular, se refiere a un cabezal de corte por láser según el preámbulo de la reivindicación 1 (véase, por ejemplo, JP2012/09119 A), para utilizarlo en un sistema de corte por láser de fibra óptica en una máquina herramienta de corte/troquelado para láminas de metal.

El uso de sistemas láser para cortar, grabar y soldar piezas es bien conocido y está ampliamente difundido en el sector de máquinas herramienta para el procesamiento de láminas y placas metálicas.

10 Se sabe que el láser es un dispositivo capaz de emitir un rayo de luz monocromático y coherente, concentrado en un rayo rectilíneo con una luminosidad (brillo) extremadamente alta, por medio de un proceso de emisión estimulada. La posibilidad de concentrar una gran cantidad de energía en un punto muy pequeño permite que los dispositivos láser corten, graben y suelden el metal. El corte de material metálico se produce, de forma típica, mediante vaporización y, en particular, mediante fusión.

15 En este último caso, el rayo láser funde un pequeño punto del metal y el metal fundido (escoria) se elimina mediante una corriente o chorro de gas.

Pueden utilizarse diferentes tipos de fuentes láser para generar un rayo de luz adecuado para el corte de metal. De forma típica, se utilizan láseres de gas (dióxido de carbono, monóxido de carbono, CO₂) y de estado sólido (diodos, vidrio dopado, fibra).

20 En las máquinas herramienta, debido a los altos niveles de energía requeridos para cortar láminas de metal, y especialmente las láminas de metal gruesas, las dimensiones y el peso del aparato de emisión láser son tales que impiden su colocación en la máquina. El rayo láser se enfoca en las piezas de trabajo mediante un cabezal de corte por láser, o cabezal de enfoque, que se conecta al aparato de emisión mediante una cadena óptica (en los láseres de CO₂) o una fibra de transmisión (fibra óptica, por ejemplo, en láseres de diodos YAG). Debido a sus dimensiones y peso reducidos, el cabezal de corte por láser puede moverse, de hecho, con precisión y velocidad mediante la máquina herramienta para cortar el producto.

25 En los denominados sistemas de corte por láser de fibra, donde se utiliza un cable de fibra óptica para transportar el rayo láser al cabezal de corte, este último suele comprender un colimador óptico que hace converger el rayo de luz que sale de la fibra óptica en una unidad de enfoque capaz de enfocar el rayo láser colimado sobre la pieza que se desea cortar.

30 El rayo láser enfocado sale del cabezal de enfoque a través de una boquilla de corte que concentra la corriente o chorro de gas utilizado para eliminar la escoria generada por la fusión del metal y limita la probabilidad de que la escoria llegue a la unidad de enfoque. La unidad de enfoque, en particular, permite concentrar el rayo láser, es decir, posicionar su punto focal o foco en un punto dado sobre la superficie de la pieza que se desea cortar, o inmediatamente debajo de esta superficie.

35 El posicionamiento correcto del punto focal es necesario para concentrar toda la potencia del rayo láser y cortar correctamente el material.

40 La unidad de enfoque comprende, por lo general, una lente de enfoque montada en un portalentes o cursor que es móvil a lo largo de una dirección de ajuste que es paralela a la dirección del rayo láser, de modo que este último pueda enfocarse. Más precisamente, el portalentes es movido por un accionador respectivo que se controla según la distancia entre el cabezal de corte y la superficie de la pieza de trabajo, midiéndose dicha distancia por un sensor adecuado que está montado en el cabezal de corte. La superficie de la pieza de trabajo (una lámina de metal grande, por ejemplo) es, de hecho, generalmente irregular, no plana, curvada.

45 La lente de enfoque y el portalentes respectivo se alojan en un receptáculo o una carcasa cerrados herméticamente con el fin de impedir la entrada de elementos contaminantes y externos que puedan ensuciar la lente y, por tanto, alterar sus características ópticas.

Los sistemas de refrigeración se proporcionan para refrigerar el cabezal de corte y, en particular, la lente de enfoque. Una pequeña fracción de la energía del rayo láser que atraviesa las lentes es, de hecho, absorbida y transformada en calor por diferentes razones, principalmente debido a la transparencia no absoluta de la óptica (revestimiento y sustrato). El calor generado por un uso prolongado provoca un aumento de la temperatura de todo el cabezal y, en

particular, de la lente de enfoque. Este aumento de la temperatura provoca una variación en el índice de refracción de la lente en sí y, por tanto, un cambio del enfoque. De este modo, este fenómeno, conocido comúnmente como «cambio de enfoque térmico», hace imposible que el sistema de corte enfoque el rayo láser en el punto óptico deseado sobre la superficie de la pieza de trabajo, y determina el consiguiente deterioro de las características de corte hasta el punto de que llega a ser totalmente imposible realizar el corte.

El aumento de la temperatura también puede dañar la capa de protección que, por lo general, se proporciona en las superficies de las lentes y, por tanto, provoca una variación adicional de las características ópticas de las lentes.

Para resolver este problema, existen sistemas de refrigeración conocidos que introducen gas (normalmente nitrógeno) en el cabezal de enfoque a una temperatura controlada, de modo que fluya a través de la lente de enfoque, enfriándolo de esta forma.

La refrigeración externa de la caja que contiene la unidad de enfoque no es, de hecho, suficiente para garantizar la refrigeración adecuada de la lente de enfoque.

Sin embargo, los sistemas de refrigeración que utilizan un flujo de gas tienen el inconveniente de requerir el uso de gases caros que estén desprovistos de elementos contaminantes. Las partículas contaminantes o externas o los elementos contenidos en el gas pueden, de hecho, depositarse sobre la zona de absorción del enfoque de la energía del rayo láser y producir así una reducción en la potencia disponible para el corte.

Además, estos sistemas son bastante complejos y caros de fabricar, y también requieren un mantenimiento periódico.

JP 2012 091191A describe un aparato de mecanizado por rayo láser que incluye una unidad de emisión láser provista de medios de generación de láser para generar un rayo láser, un cabezal láser provisto de escáneres de galvano para emitir la salida de rayo láser desde la unidad emisora de láser hasta una pieza de trabajo y un cable de fibra óptica para transmitir el rayo láser desde la unidad emisora de láser hasta el cabezal láser. El cable de fibra óptica está provisto de un conector de cabezal que está unido de forma desmontable sobre el cabezal láser y está provisto de un expansor de rayos. El expansor de rayos comprende una lente de difusión para difundir el rayo láser emitido desde el cable de fibra óptica y una lente convergente para hacer que el rayo láser emitido desde la lente de difusión converja como un rayo paralelo.

US 2008/030823 se refiere a un dispositivo para enfocar una salida de rayo láser desde un oscilador de láser a través de una lente con el fin de irradiar un componente electrónico. Con el fin de evitar las variaciones de la distancia focal debido a los cambios de temperatura de la lente calentada por el rayo láser que la atraviesa, la lente tubular, que aloja la lente mencionada anteriormente, está conectada a un dispositivo de control de temperatura que comprende un dispositivo Peltier térmico que se fija a una pared exterior de la lente tubular y mantiene constante la temperatura de dicha lente tubular y de la lente.

US 6198579 describe un objetivo con elementos ópticos para microlitografía de semiconductores que está provisto de un dispositivo de refrigeración para evitar errores de imagen durante el funcionamiento debido a las distribuciones de temperatura no rotacionalmente simétricas en los elementos ópticos. El dispositivo de refrigeración comprende una pluralidad de células Peltier distribuidas a lo largo de la periferia de un soporte del objetivo que aloja una lente. Se fija un elemento conductor a las células Peltier para retirar y llevar hacia fuera el calor generado por el rayo láser que pasa a través de la lente.

Un objeto de la presente invención es mejorar los cabezales de corte por láser existentes para máquinas herramienta de corte y, en particular, cabezales de corte para sistemas de corte por láser de fibra óptica.

Otro objeto es desarrollar un cabezal de corte por láser provisto de un sistema de refrigeración capaz de garantizar la refrigeración eficiente y óptima de la unidad de enfoque.

Otro objeto es obtener un cabezal provisto de un sistema de refrigeración que tenga una construcción sencilla y económica y un funcionamiento eficaz y fiable.

Otro objeto más es desarrollar un cabezal de corte que permita mantener el enfoque del rayo láser en una posición fija, incluso después de un uso intensivo y prolongado.

Estos y otros objetos se consiguen mediante el cabezal de corte por láser según la reivindicación 1.

El cabezal de corte por láser según la presente invención puede alimentarse mediante un aparato de emisión láser utilizando medios de transmisión óptica y puede estar asociado a una máquina herramienta de corte. El cabezal de corte por láser comprende un medio de colimación para colimar un rayo láser generado por el aparato de emisión, un

medio de enfoque para enfocar el rayo láser colimado que sale del medio de colimación y una carcasa para alojar y contener el medio de enfoque provisto de una lente de enfoque y de un medio de soporte para alojar la lente de enfoque y moverla a lo largo de una dirección de ajuste para cambiar el punto focal del rayo láser emitido. El cabezal de corte por láser comprende una unidad de refrigeración unida a la carcasa y medios de conducción térmica dispuestos para conectar los medios de soporte a la unidad de refrigeración para extraer, por conducción térmica desde los medios de soporte y la lente de enfoque, el calor generado por el rayo láser cuando pasa a través de la lente de enfoque.

El medio de conducción térmica comprende un elemento flexible hecho de material de alta conductividad térmica y la unidad de refrigeración comprende una célula Peltier y un elemento de disipación del calor. El medio de conducción térmica está conectado a un lado frío de la célula Peltier, mientras que el elemento de disipación del calor está conectado a un lado caliente de la célula Peltier.

Durante el funcionamiento del cabezal de corte por láser, el calor generado en la lente de enfoque por el paso del rayo láser es trasladado y transmitido por el elemento de soporte y el medio de conducción térmica a la célula Peltier que está debidamente alimentada y controlada por corriente directa y transfiere este calor al elemento de disipación de calor. La eliminación del calor por la célula Peltier, que funciona como una bomba de calor, permite, de esta forma, que se pueda controlar la temperatura de la lente de enfoque y, en particular, impide que esta última se recaliente, como le ocurriría a la célula Peltier, que trabaja como una bomba de calor, con lo que permite que la temperatura de la lente de enfoque esté controlada y, en particular, impide que esta última se sobrecaliente, lo cual daría lugar a una variación en su índice de refracción y, por tanto, un cambio focal incontrolado. La eficiencia térmica del sistema de refrigeración del cabezal de corte descrita en la presente invención (unidad de refrigeración y medio de conducción térmica) es comparable a la de los sistemas de refrigeración de gas conocidos que eliminan el calor de la lente por convección.

Gracias a su particular sistema de refrigeración, el cabezal de corte por láser de la invención evita el fenómeno de «desplazamiento de foco térmico» de la lente de enfoque durante el funcionamiento, incluso prolongado e intensivo, permitiendo que el rayo láser se enfoque sobre el punto óptimo deseado con respecto a la superficie de la pieza de trabajo, asegurando un corte eficiente y preciso. El ajuste y el control de la temperatura también evita el daño de la capa superficial protectora de la lente de enfoque.

La presente invención podrá entenderse y aplicarse mejor con referencia a los dibujos adjuntos que ilustran una forma de realización a modo de ejemplo no limitativo, en los que:

- la Figura 1 es una vista en perspectiva del cabezal de corte por láser de la invención;
- la Figura 2 es una vista del cabezal de corte por láser de la Figura 1, sin unidades de refrigeración, para mostrar mejor el medio de enfoque del rayo láser;
- la Figura 3 es una vista en despiece del cabezal de corte por láser de la Figura 1;
- la Figura 4 es una vista en perspectiva de la unidad de refrigeración asociada al medio de enfoque del cabezal de corte por láser de la Figura 1;
- la Figura 5 es una vista frontal de la unidad de refrigeración de la Figura 4;
- la Figura 6 es una vista lateral de la unidad de refrigeración de la Figura 4;
- la Figura 7 es una vista superior en planta de la unidad de refrigeración de la Figura 4;
- la Figura 8 es una vista en perspectiva de una variante de la unidad de refrigeración del cabezal de corte de la invención asociada al medio de enfoque;
- la Figura 9 es una vista frontal de la unidad de refrigeración de la Figura 8;
- la Figura 10 es una vista lateral de la unidad de refrigeración de la Figura 8;
- la Figura 11 es una vista superior en planta de la unidad de refrigeración de la Figura 8.

En referencia a las Figuras 1 a 7, se muestra un cabezal 1 de corte por láser según la invención, dispuesto para ser accionado por un aparato de emisión de láser, de tipo conocido y no mostrado en las figuras, por medio de medios de transmisión óptica y asociable a una máquina herramienta de corte. En particular, el aparato de emisión es de un tipo de emisión estimulada de láser en estado sólido y los medios de transmisión óptica comprenden un cable de fibra óptica adecuado para transportar el rayo láser generado por el aparato de emisión al cabezal 1 de corte por láser.

El cabezal 1 de corte por láser comprende medios de colimación 2 para colimar el rayo láser generado por el aparato de emisión láser, medios de enfoque 3 para enfocar el rayo láser colimado procedente de los medios de colimación 2 y una carcasa 4 para contener y alojar los medios de enfoque 3.

El cabezal 1 de corte también incluye una boquilla 18 de corte, que se fija a la carcasa 4 mediante un collar roscado 19 de centrado óptico y por la que sale el rayo láser enfocado. La boquilla 18 de corte concentra un chorro o corriente de gas para eliminar la escoria generada por la fusión de la pieza de trabajo y, al mismo tiempo, limita la probabilidad de que esta escoria alcance el interior de la carcasa 4 y la unidad de enfoque 3.

ES 2 608 034 T3

Los medios de colimación 2 son de tipo conocido y comprenden un conjunto de lentes y un espejo capaz de hacer converger y colimar el rayo que sale de la fibra óptica en un rayo láser rectilíneo dirigido hacia el medio de enfoque 3.

5 El medio de enfoque 3 comprende al menos una lente de enfoque 5 y medios de soporte 6 dispuestos para alojar y soportar la lente de enfoque 5 y es movable a lo largo de una dirección X de ajuste dentro de la carcasa 4 para permitir que se ajuste el punto focal o foco del rayo láser procedente de la lente de enfoque 5. La dirección X de ajuste es paralela al rayo láser cuando sale de los medios de colimación 3.

10 El medio de soporte incluye un elemento de soporte 6 que actúa sustancialmente como un carro o corredera para la lente de enfoque 5 y se mueve de manera deslizante dentro de una cavidad de la carcasa 4 a lo largo de la dirección X de ajuste mediante el medio de guiado 9. El medio de guiado incluye, por ejemplo, un accionador eléctrico lineal o un husillo de recirculación accionado por un motor eléctrico rotatorio y conectado al tornillo respectivo fijado al elemento de soporte 6. El medio de guiado 9 se conecta al elemento de soporte 6 a través de una abertura realizada en una pared lateral 4b de la carcasa 4.

El elemento de soporte 6 comprende un asiento 7 adecuado para la recepción y el bloqueo de la lente de enfoque 5.

15 El cabezal 1 de corte por láser comprende, además, una unidad de refrigeración 10, que está unida a la carcasa 4, y medios 11 de conducción térmica dispuestos para conectar los medios de soporte 6 a la unidad de refrigeración 10 para extraer por conducción térmica desde los medios de soporte 6 y la lente de enfoque 5 el calor generado por el rayo láser cuando este último pasa a través de dicha lente de enfoque 5. El medio de soporte 6 está hecho de material de alta conductividad térmica, como una aleación de aluminio o latón, para permitir que el calor se transfiera desde la lente enfoque 5.

20 El medio 11 de conducción térmica comprende, al menos, un elemento de conducción térmica flexible hecho de material de alta conductividad térmica, como una cinta trenzada de cobre o una cinta revestida de grafito.

En la realización mostrada en las figuras, el elemento flexible 11 de conducción térmica comprende una parte principal 11a, destinada a fijarla a la unidad de refrigeración 10 y desde la que dos partes 11b alargadas salen para fijarlas en lados opuestos del elemento de soporte 6.

25 En una realización que no se muestra, el elemento flexible 11 de conducción térmica puede comprender una sola parte alargada 11b, además de la parte principal 11a.

Cabe señalar que la flexibilidad del elemento 11 de conducción térmica de ninguna manera obstaculiza el movimiento del elemento de soporte 6 a lo largo de la dirección X de ajuste durante el funcionamiento del cabezal 1 de corte por láser.

30 La unidad de refrigeración 10 comprende una célula Peltier 12 y un elemento 13 de disipación del calor. El dispositivo flexible 11 de conducción térmica se conecta a un lado frío 12a de la célula Peltier 12, mientras que el elemento 13 de disipación del calor está conectado a un lado caliente 12b de la célula Peltier 12.

35 La célula Peltier es un dispositivo termoeléctrico que actúa como una bomba de calor de estado sólido y, de forma típica, tiene el aspecto de una placa fina: una de las dos caras de la placa absorbe calor mientras que la otra lo emite. La dirección en la que se transfiere el calor depende de la dirección de la corriente directa aplicada en los extremos de esta placa. Más precisamente, una célula Peltier está compuesta por una pluralidad de uniones Peltier dispuestas en serie para formar una placa fina. La unión está formada por dos semiconductores dopados, uno de tipo N y otro de tipo P, conectados entre sí por dos láminas de cobre opuestas que forman las caras exteriores de la placa. Mediante la aplicación de una corriente directa de tensión opuesta a los materiales semiconductores es posible enfriar una lámina o cara de la placa y, al mismo tiempo, calentar la lámina o cara opuesta de la placa, transfiriendo así energía térmica entre los dos lados de la placa. Invertiendo la tensión de la corriente eléctrica suministrada a los materiales semiconductores es posible invertir la transferencia de energía térmica.

40 La célula Peltier 12 usada en la unidad de refrigeración 10 es de tipo conocido.

La pared o lado frío 12a de la célula Peltier 12 se une a una pared frontal 6a de la carcasa 6.

45 El cabezal 1 láser comprende una cubierta 16 hecha de un material de alta conductividad térmica, como una aleación de aluminio, para cerrar una abertura 17 de la carcasa 4 que da acceso a la cavidad en la que se mueve el elemento de soporte 6.

En la realización mostrada en la Figura 3, el lado frío 12a de la célula Peltier 12 se fija a una pared exterior de la cubierta 16 y el elemento 11 flexible de conducción térmica se fija a la pared interior de la cubierta 16.

De manera alternativa, el elemento 11 flexible de conducción térmica puede fijarse directamente al lado frío 12a de la célula Peltier a través de una abertura correspondiente en la cubierta 16 (Figuras 4-7).

En una versión del cabezal de corte que no se muestra, la unidad de refrigeración 10 comprende una pluralidad de células Peltier 12 dispuestas en serie y/o en paralelo.

5 El elemento 13 de disipación del calor es un cuerpo hecho de material de alta conductividad térmica, como una aleación de aluminio, provisto de una pluralidad de conductos de refrigeración 14 que permiten el paso del aire, en particular por convección, para refrigerar el propio cuerpo. En la realización mostrada, el elemento de disipación del calor tiene forma de paralelepípedo y tiene una pluralidad de conductos de refrigeración 14 dispuestos lado a lado y que se extienden a lo largo de una dirección longitudinal paralela a la dirección X de ajuste.

10 El lado caliente 12b de la célula Peltier 12 se fija a una pared posterior del elemento 13 de disipación del calor.

Los adhesivos de conducción térmica se utilizan para fijar los medios 11 de conducción térmica, el elemento de soporte 6 y la cubierta 16 y/o el lado frío 12a de la célula Peltier y para fijar los lados 12a, 12b opuestos de la célula Peltier a la cubierta 16 y al elemento 13 de disipación del calor.

15 Las Figuras 8 a 11 muestran una versión de la unidad de refrigeración 10 que comprende medios de admisión 15 dispuestos para la introducción de un líquido de refrigeración dentro de dichos conductos de refrigeración 14 con el fin de incrementar el intercambio de calor (convección forzada) y enfriar el lado caliente 12b de la célula Peltier más rápidamente y con eficacia. El medio de admisión 15 incluye, por ejemplo, un par de boquillas suministradas con aire comprimido y capaces de introducir dicho aire expandido en los conductos de refrigeración 14. Un elemento desviador 20 permite dirigir flujo de aire comprimido que sale de las boquillas 15 a los conductos de refrigeración 14 para que el fluido de refrigeración, que es el aire, dirija el elemento 13 de intercambio de calor hacia la parte que se desea cortar.

20 Durante el funcionamiento del cabezal 1 de corte por láser de la invención, el calor generado en la lente de enfoque 5 por el paso del rayo láser que sale del medio de colimación 3 (calor generado por la transparencia no absoluta de la lente) se transfiere y se transmite al elemento de soporte 6, al medio 11 de conducción térmica y al lado frío 12a de la célula Peltier 12. De esta manera, en funcionamiento, el calor se transfiere desde la lente de enfoque 5 hasta la célula Peltier 12, que transfiere el calor al elemento 13 de disipación de calor (unido al lado caliente 12b de dicha célula Peltier 12).

25 Cabe señalar que durante el funcionamiento del cabezal 1 de corte por láser, la lente de enfoque 5 transfiere calor al elemento de soporte 6, que transfiere calor al elemento 11 de conducción térmica. La extracción de calor realizada por la célula Peltier 12, que actúa como una bomba de calor, permite controlar la temperatura de la lente de enfoque 5 y, en particular, evitar el sobrecalentamiento de la lente con la consecuente variación del índice de refracción de la lente y, por tanto, un cambio del enfoque.

30 Ajustando la intensidad y la tensión de la corriente eléctrica directa, lo cual acciona la célula Peltier 12, es posible controlar la temperatura de la lente de enfoque 5 durante el funcionamiento de una manera precisa y fiable.

35 Gracias al sistema especial de refrigeración, el cabezal 1 de corte por láser de la invención durante el funcionamiento, incluso largo e intenso, permite evitar el cambio de foco térmico de la lente de enfoque 5 y, por tanto, enfocar el rayo láser en el punto deseado y óptimo con respecto a la superficie de la pieza de trabajo con eficiencia y precisión de corte.

El ajuste y el control de la temperatura evitan el daño de la capa superficial protectora de la lente de enfoque 5.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Cabezal (1) de corte por láser accionado por un aparato de emisión láser mediante medios de transmisión óptica y asociable a una máquina herramienta de corte, comprendiendo dicho cabezal de corte por láser medios de colimación (2) para colimar un rayo láser procedente de dicho aparato de emisión láser, medios de enfoque (3) para enfocar un rayo láser colimado procedente de dicho medio de colimación (2) y una carcasa (4) para alojar y contener dicho medio de enfoque (3), que comprende, al menos, una lente de enfoque (5) y un medio de soporte (6) para alojar y mantener dicha lente de enfoque (3) y es movable a lo largo de una dirección (X) de ajuste dentro de dicha carcasa (4) para cambiar un punto focal de dicho rayo procedente de dicha lente de enfoque (3), dicho cabezal (1) de corte por láser estando **caracterizado por que** comprende una unidad de refrigeración (10) fijada a la carcasa (4) y medios (11) de conducción térmica dispuestos para conectar dicho medio de soporte (6) a dicha unidad de refrigeración (10) para extraer, por conducción térmica de dicho medio de soporte (6) y de dicha lente de enfoque (5), el calor generado por dicho rayo láser que pasa a través de dicha lente de enfoque (5), en donde dicho medio de soporte (6) comprende un elemento de soporte que se desliza dentro de una cavidad de dicha carcasa (6) y está hecho de un material de alta conductividad térmica y en donde dicho medio de conducción térmica comprende, al menos, un elemento (11) flexible de conducción térmica hecho de un material de alta conductividad térmica y comprendiendo dicha unidad de refrigeración (10) al menos una célula Peltier (12) y un elemento (13) de disipación del calor, conectándose dicho medio (11) de conducción térmica a un lado frío (12a) de dicha célula Peltier (12) y conectándose dicho elemento (13) de disipación del calor a un lado caliente (12b) de dicha célula Peltier (12).
- 20 2. Cabezal (1) de corte por láser según la reivindicación 1, en donde dicho elemento de soporte se hace de una aleación de aluminio.
3. Cabezal (1) de corte por láser según la reivindicación 1 o 2, en donde dicho elemento flexible (11) de conducción térmica es una cinta trenzada de cobre y/ o una cinta revestida de grafito.
- 25 4. Cabezal (1) de corte por láser según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho elemento flexible (11) de conducción térmica comprende una parte principal (11a) prevista para fijarla a dicha unidad de refrigeración (10) y desde la que, al menos, dos partes extendidas (11b) salen para fijarlas en lados opuestos del elemento de soporte (6).
5. Cabezal (1) de corte por láser según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho lado frío (12a) de dicha célula Peltier (12) se fija a una pared de dicha carcasa (4).
- 30 6. Cabezal (1) de corte por láser según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una cubierta (16) hecha de un material de alta conductividad térmica y dispuesta para cerrar una abertura (17) de dicha carcasa (4) proporcionando acceso a dicho elemento de soporte (6), fijándose dicho lado frío (12a) de dicha célula Peltier (12) a una pared exterior de dicha cubierta (16).
7. Cabezal (1) de corte por láser según la reivindicación 6, en donde dichos medios (11) de conducción térmica se fijan a una pared interior de dicha cubierta (16).
- 35 8. Cabezal (1) de corte por láser según la reivindicación 6, en donde dichos medios (11) de conducción térmica se fijan directamente a dicho lado frío (12a) de dicha célula Peltier (12) a través de una abertura correspondiente de dicha cubierta (16).
9. Cabezal (1) de corte por láser según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha unidad de refrigeración (10) comprende una pluralidad de células Peltier (12) dispuestas en paralelo y/o en serie.
- 40 10. Cabezal (1) de corte por láser según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos dicho medio (11) de conducción térmica se fija a dicho medio de soporte (6) y a dicha célula Peltier (12) mediante adhesivos de conducción térmica.
- 45 11. Cabezal (1) de corte por láser según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho elemento (13) de disipación del calor comprende una pluralidad de conductos (14) de refrigeración para el paso del aire, en particular, mediante medios de convección.
12. Cabezal (1) de corte por láser según la reivindicación 11, que comprende medios de admisión (15) para la introducción de un fluido de refrigeración, en particular, aire comprimido, dentro de dichos conductos (14) de refrigeración.
- 50 13. Máquina herramienta de corte y/o troquelado que comprende, al menos, un cabezal (1) de corte por láser según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

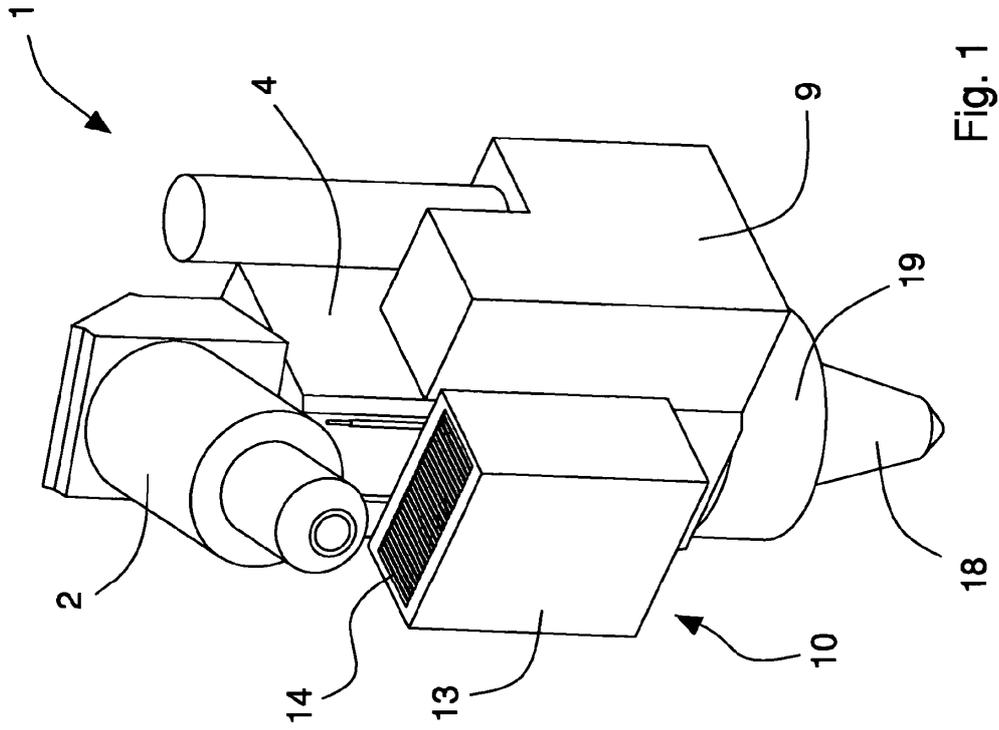


Fig. 1

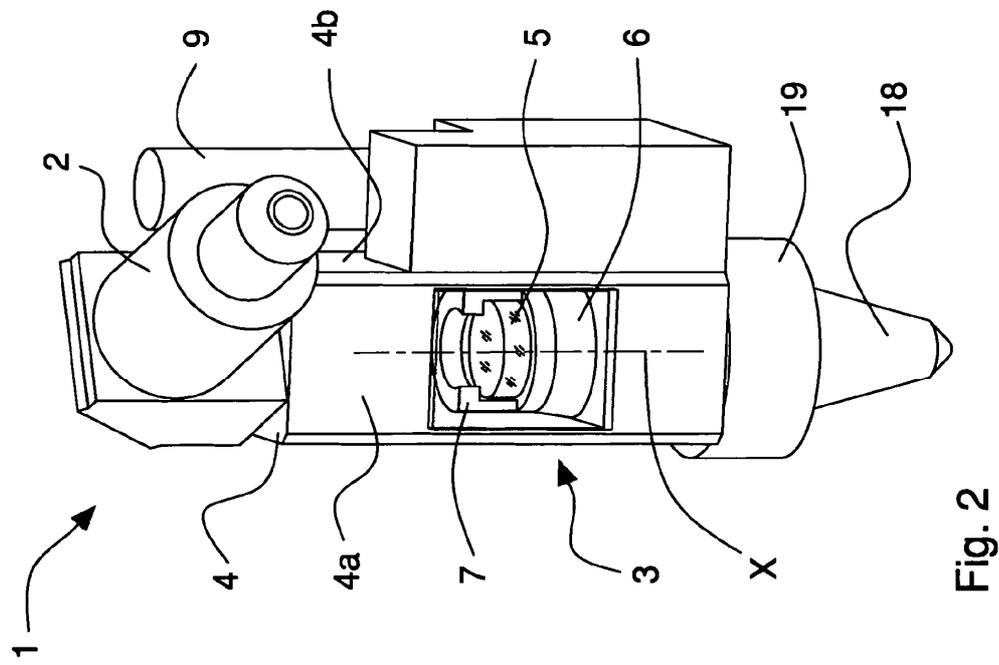


Fig. 2

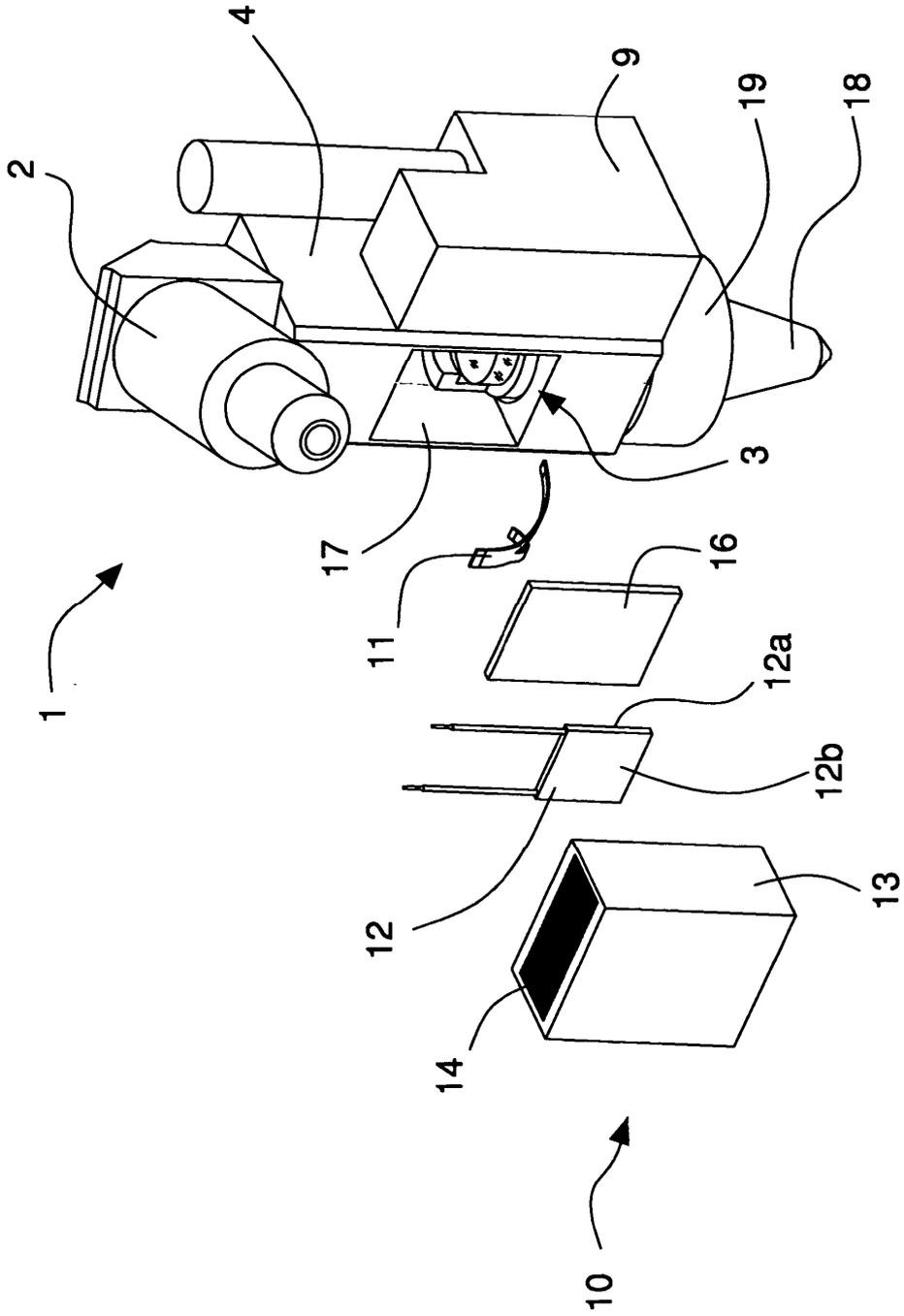


Fig. 3

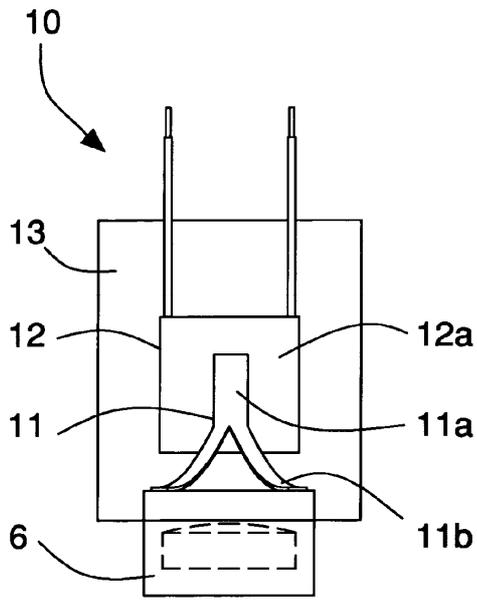


Fig. 5

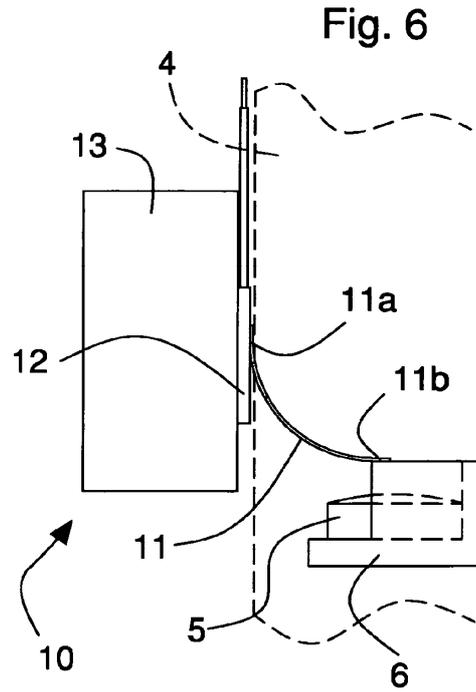


Fig. 6

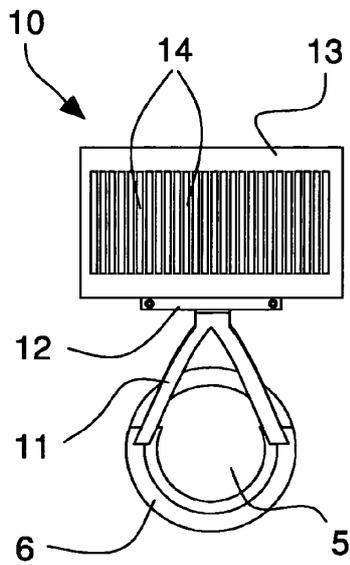


Fig. 7

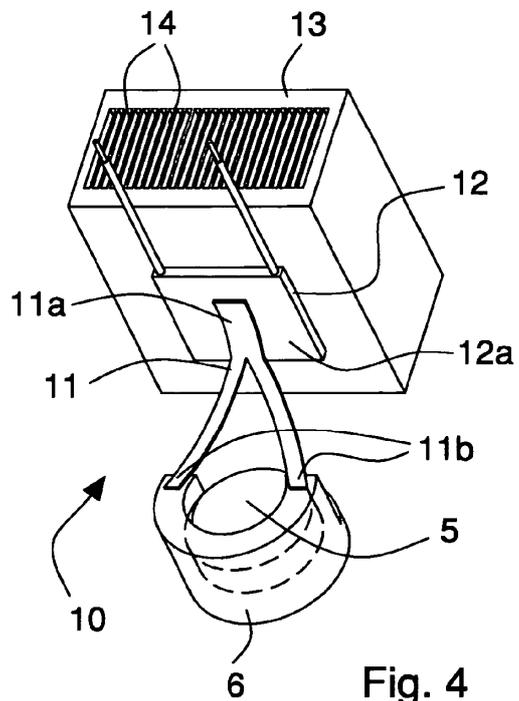


Fig. 4

Fig. 9

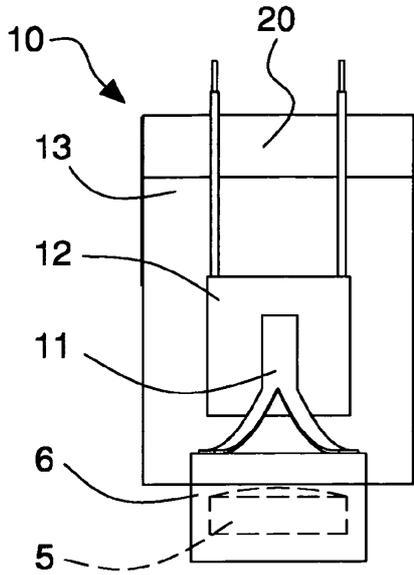


Fig. 10

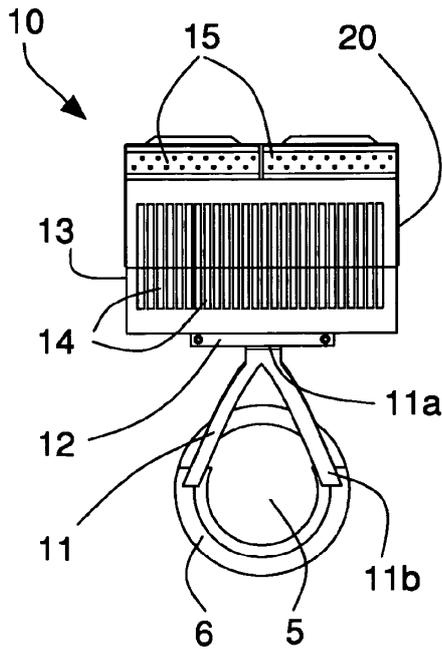
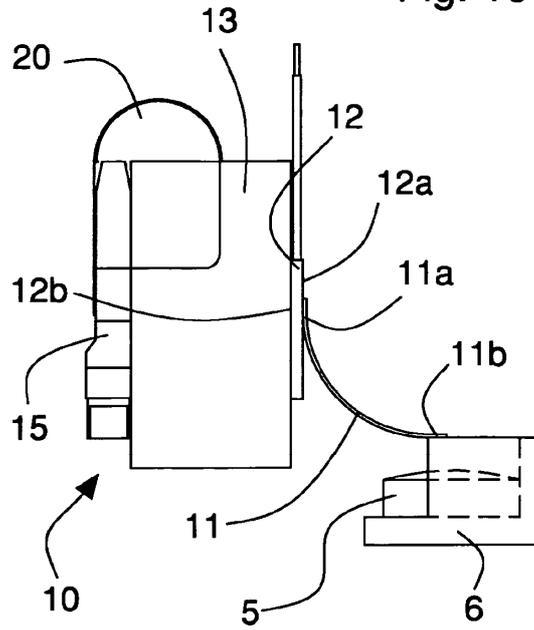


Fig. 11

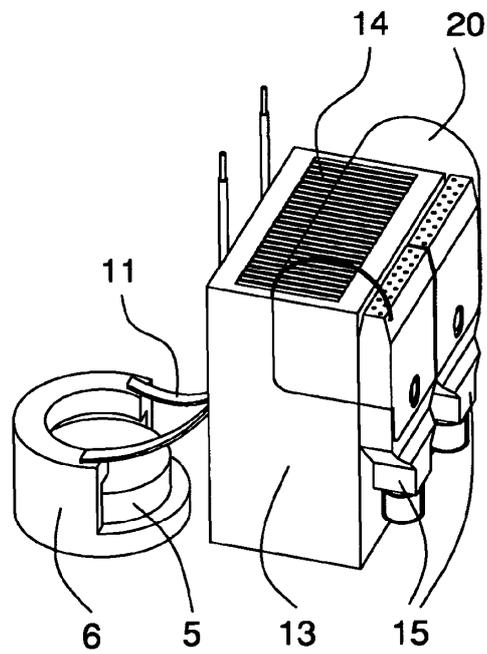


Fig. 8