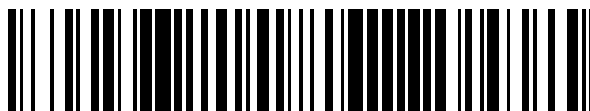


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 828 047**

51 Int. Cl.:

B23K 26/16 (2006.01)

B23K 26/70 (2014.01)

B08B 15/00 (2006.01)

B23K 37/06 (2006.01)

B08B 15/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.11.2018 E 18206367 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.09.2020 EP 3501723**

54 Título: **Dispositivo de mecanizado por láser para mecanizar piezas de trabajo por medio de un láser**

30 Prioridad:

11.12.2017 DE 102017129479

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

25.05.2021

73 Titular/es:

**TRUMPF LASER- UND SYSTEMTECHNIK GMBH
(100.0%)**

**Johann-Maus-Strasse 2
71254 Ditzingen, DE**

72 Inventor/es:

**SPEKER, NICOLAI;
WIRNITZER, MARKUS;
FISCHER, GUNTER y
SAUTTER, BJÖRN**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 828 047 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

Dispositivo de mecanizado por láser para mecanizar piezas de trabajo por medio de un láser

La invención se refiere a un dispositivo de mecanizado por láser para mecanizar piezas de trabajo por medio de un láser, con una unidad de mecanizado por láser, con una carcasa, con una cámara de trabajo provista dentro de la carcasa y con un dispositivo de transporte de aire,

- en donde un soporte de pieza de trabajo para una pieza de trabajo a mecanizar está dispuesto en la cámara de trabajo y el soporte de pieza de trabajo forma un plano de soporte principal y es permeable al aire perpendicular al plano de soporte principal,
- en donde el aire de admisión puede dirigirse a una cara superior del soporte de pieza de trabajo por medio del dispositivo de transporte de aire con una dirección de flujo que discurre perpendicular al plano de soporte principal del soporte de pieza de trabajo y
- en donde, por medio del dispositivo de transporte de aire, el aire de admisión contaminado causado por el mecanizado puede ser descargado como aire de escape desde la cara superior del soporte de pieza de trabajo a través del soporte de pieza de trabajo hasta la cara inferior del soporte de pieza de trabajo que está alejada de la cara superior del soporte de pieza de trabajo.

Durante el mecanizado con láser de piezas de trabajo, se emiten gases y partículas sólidas desde el punto de mecanizado del rayo láser que actúa como herramienta de mecanizado. Estas emisiones pueden ser perjudiciales para las personas y los materiales. Cuando se procesan plásticos reforzados con fibra con láser, por ejemplo, existe el riesgo de que el entorno de trabajo se contamine con sustancias cancerígenas, mutágenas, irritantes y/o de olor intenso. Una carcasa provista para una cámara de trabajo de un dispositivo de mecanizado por láser evita que las emisiones nocivas se propaguen a los alrededores del dispositivo de mecanizado por láser durante el mecanizado en curso; no obstante, el personal puede estar expuesto a las emisiones durante las labores que se realicen dentro de la carcasa fuera de las principales horas de trabajo de mecanizado de la pieza de trabajo. Las partículas sólidas emitidas desde el punto de mecanizado de un rayo láser pueden causar daños mecánicos, daños al sistema eléctrico y/o daños al control del equipo de la máquina utilizado para el mecanizado de la pieza de trabajo debido a su abrasividad, su conductividad eléctrica y/o su comportamiento adhesivo.

Debido a las condiciones descritas, existe la necesidad de absorber las emisiones asociadas con el mecanizado por láser de las piezas de trabajo lo más directamente posible en el lugar donde surgen y descargarlas después en áreas no críticas.

Un dispositivo genérico de mecanizado por láser, como se conoce por el documento JP S63295090 A, tiene para este propósito un soporte de pieza de trabajo permeable al aire dispuesto dentro de una carcasa con un dispositivo de succión, mediante el cual las emisiones, que surgen durante el mecanizado por láser de piezas de trabajo en la cara superior del soporte de pieza de trabajo, son succionadas a través del soporte de pieza de trabajo por su cara inferior y después fuera de la carcasa del dispositivo de mecanizado por láser.

En el documento JP5500914 B2 se describe más técnica anterior, que se considera la técnica anterior más cercana. Este documento se refiere a un dispositivo para mecanizar componentes semiconductores por medio de láser. Un componente a mecanizar se almacena dentro de una cámara de mecanizado por láser del dispositivo en una mesa de pieza de trabajo horizontal impermeable al aire. Durante el mecanizado, el componente se escanea con un rayo láser dirigido al componente para este propósito. La cámara de mecanizado por láser es atravesada por aire en una dirección vertical para eliminar las impurezas relacionadas con el mecanizado. En el techo de la cámara de mecanizado por láser, se libera aire limpio en el interior de la cámara de mecanizado por láser en varias aberturas de entrada contiguas que se ramifican desde una tubería de admisión común. En el suelo de la cámara de mecanizado por láser, el aire, que ahora está cargado de impurezas, se extrae del interior de la cámara de mecanizado por láser en varias aberturas de salida dispuestas una al lado de la otra y que desembocan en una tubería de descarga común.

El objetivo de la presente invención es permitir que las emisiones relacionadas con el mecanizado se eliminen del punto de mecanizado de un rayo láser utilizado para el mecanizado por láser de piezas de trabajo con una eficacia incrementada en comparación con la técnica anterior genérica.

Este objetivo se consigue según la invención mediante el dispositivo de mecanizado por láser según la reivindicación 1.

En el dispositivo de mecanizado por láser según la invención, aguas arriba de un soporte de pieza de trabajo cerrado, se dispone un conducto de aire de admisión a través del cual fluye el aire de admisión hacia el soporte de pieza de trabajo y está provisto de componentes internos, debido a los cuales el aire fluye hacia el conducto de aire de admisión en una entrada de conducto alejada de la pieza de trabajo sale del conducto de aire de admisión en una salida de conducto del lado del soporte de pieza de trabajo, como un flujo de aire de admisión laminar perpendicular al plano de soporte principal de la pieza de trabajo. La salida de conducto del conducto de aire de admisión en el lado del soporte de pieza de trabajo está a una distancia de la cara superior del soporte de pieza de trabajo y cubre el soporte de pieza de trabajo al menos parcialmente, preferiblemente por completo. Para generar las condiciones de flujo deseadas, la

sección transversal de flujo del conducto de aire de admisión se divide en secciones transversales parciales y paredes de sección transversal parcial que delimitan las secciones transversales parciales que se extienden con distancia mutua de pared en la dirección de flujo transversalmente a la dirección de flujo del aire de admisión. En las longitudes de extremo del lado de la salida, las paredes de sección transversal parcial del conducto de aire de admisión discurren paralelas entre sí en la dirección de flujo y, por lo tanto, perpendiculares al plano de soporte principal del soporte de pieza de trabajo. Para generar el flujo de aire de admisión y de escape, por ejemplo, se puede aplicar una presión negativa generada por medio de una bomba de vacío convencional en la cámara de trabajo en el interior de la carcasa del dispositivo de mecanizado por láser según la invención.

El flujo de aire de admisión laminar, que se genera por medio del conducto de aire de admisión provisto según la invención y que funciona como rectificador, se distribuye homogéneamente sobre la superficie del soporte de pieza de trabajo y, en consecuencia, es capaz de capturar eficazmente las emisiones que se generan en la superficie de la pieza de trabajo debido al mecanizado. El carácter de flujo laminar se conserva independientemente de la absorción de las emisiones relacionadas con el mecanizado. Debido a su carácter laminar y, en consecuencia, libre de turbulencias, el flujo de aire de admisión, que está cargado con las emisiones absorbidas, puede llegar a la cara inferior del soporte de pieza de trabajo como un flujo de aire de escape en el camino más corto desde la cara superior del soporte de pieza de trabajo. Se evita una distribución indefinida del aire de escape cargado de emisiones dentro de la carcasa.

Según la invención, se prevé preferiblemente que el aire de escape abandone la carcasa del dispositivo de mecanizado por láser. En cualquier caso, es posible alimentar el aire de escape a una unidad de tratamiento, por ejemplo, un filtro de aire de escape.

Realizaciones especiales del dispositivo de mecanizado por láser según la reivindicación 1 resultan de las reivindicaciones dependientes 2 a 19.

Con el fin de generar condiciones óptimas de flujo laminar para la eliminación de emisiones, se toman precauciones técnicas especiales individualmente o en combinación entre sí en el dispositivo de mecanizado por láser según la invención.

En un desarrollo adicional de la invención, el conducto de aire de admisión puede tener una sección transversal de flujo no dividida en una longitud parcial que se extiende desde la entrada de conducto del conducto de aire de admisión en la dirección de flujo del aire de admisión y se proporciona como la longitud de entrada (reivindicación 2) y/o las distancias mutuas de pared de las paredes de sección transversal parcial del conducto de aire de admisión en las longitudes de extremo del lado de salida de las paredes de sección transversal parcial pueden estar dimensionadas uniformemente (reivindicación 3) y/o las distancias mutuas de pared de las paredes de sección transversal parcial del conducto de aire de admisión pueden estar dimensionadas no uniformemente en los extremos del lado de entrada de las paredes de sección transversal parcial dirigidos hacia la entrada de conducto del conducto de aire de admisión, en particular para tener en cuenta los cambios en la velocidad de flujo del aire de admisión que se producen sobre la sección transversal de flujo del conducto de aire de admisión, (reivindicación 4) y/o los extremos del lado de entrada de las paredes de sección transversal parcial dirigidos hacia la entrada de conducto del conducto de aire de admisión y/o los extremos del lado de salida de las paredes de sección transversal parcial dirigidos hacia la salida de conducto del conducto de aire de admisión pueden estar desplazados unos respecto a otros en la dirección de flujo del aire de admisión (reivindicación 5) y/o el conducto de aire de admisión aguas arriba de las paredes de sección transversal parcial puede estar provisto de un diafragma por el que pasa el aire de admisión en la dirección de flujo y se utiliza, por ejemplo, para ajustar una pérdida de presión (reivindicación 6).

En particular, para adaptarse a condiciones espaciales específicas, otra forma de realización de la invención proporciona que la dirección de flujo del aire de admisión cambie entre la entrada de conducto del conducto de aire de admisión y la salida de conducto del conducto de aire de admisión, ya que las paredes de sección transversal parcial del conducto de aire de admisión forman superficies de guía para el aire de admisión que fluye hacia el soporte de pieza de trabajo, en donde el aire de admisión que fluye hacia el soporte de pieza de trabajo es orientable por medio de las paredes de sección transversal parcial, preferiblemente en ángulo recto, desde la dirección de flujo en la entrada de conducto hasta la dirección de flujo en la salida de conducto (reivindicación 7). En el dispositivo de mecanizado por láser según la invención, las paredes de sección transversal parcial del conducto de aire de admisión discurren preferiblemente en una longitud parcial en el lado de entrada en la dirección horizontal y en una longitud parcial en el lado de salida contigua a la longitud parcial en el lado de entrada en la dirección de flujo del aire de admisión en la dirección vertical y hacia abajo en la dirección de flujo de aire de admisión laminar al que se someterá el soporte de pieza de trabajo.

En una realización preferida del dispositivo de mecanizado por láser según la invención, según la reivindicación 8, se proporciona un tabique dispuesto dentro de la carcasa y que se extiende perpendicularmente al plano de soporte principal del soporte de pieza de trabajo para la cámara de trabajo, que está abierta a la salida de conducto del lado del soporte de pieza de trabajo del conducto de aire de admisión y que delimita la cámara de trabajo respecto a una cámara residual formada dentro de la carcasa del dispositivo de mecanizado por láser. El tabique de la cámara de trabajo restringe la propagación de emisiones relacionadas con el mecanizado dentro de la carcasa. El área en el interior de la carcasa que será controlada por el flujo de aire de admisión laminar puede limitarse a las inmediaciones del soporte de pieza de trabajo. De esta forma se puede minimizar el caudal de aire de admisión necesario para la

eliminación de emisiones del interior de la carcasa.

En otra realización preferida del dispositivo de mecanizado por láser según la invención, en aras de la simplicidad, se utiliza un cuerpo de máquina de una máquina de mecanizado por láser del dispositivo de mecanizado por láser, que está dispuesto dentro de la carcasa lateralmente junto al soporte de pieza de trabajo, para delimitar la cámara de trabajo respecto a la cámara residual (reivindicación 9).

Una eliminación especialmente eficaz de las emisiones se garantiza en el caso de un diseño adicional del dispositivo de mecanizado por láser según la invención, que está provisto de un tabique separado para la cámara de trabajo, ya que la salida de conducto del lado del soporte de pieza de trabajo del conducto de aire de admisión cubre preferiblemente por completo una sección transversal de la cámara de trabajo formada dentro del tabique en paralelo al plano de soporte principal del soporte de pieza de trabajo (reivindicación 10). Esta característica de la invención asegura que el flujo de aire de admisión que emerge del conducto de aire de admisión hacia el soporte de pieza de trabajo captura completamente las emisiones generadas durante el mecanizado de la pieza de trabajo.

El dispositivo de mecanizado por láser según la invención según la reivindicación 11 se caracteriza por una buena accesibilidad del área de trabajo separada dentro de la carcasa, en cuyo caso el tabique de la cámara de trabajo está abierto a un lado de acceso del soporte de pieza de trabajo dispuesto lateralmente junto al soporte de pieza de trabajo y la carcasa del dispositivo de mecanizado por láser en el lado de acceso del soporte de pieza de trabajo tiene una pared del lado de acceso con una abertura de acceso que se puede cerrar.

En otra realización preferida del dispositivo de mecanizado por láser según la invención, se proporciona que parte de la salida de conducto del lado del soporte de pieza de trabajo del conducto de aire de admisión sobresalga en la proyección vertical sobre el plano de soporte principal del soporte de pieza de trabajo respecto al soporte de pieza de trabajo con un saliente paralelo al plano de soporte principal del soporte de pieza de trabajo y que suministra aire, que sale en el saliente de la salida de conducto del lado del soporte de pieza de trabajo del conducto de aire de admisión en la dirección de flujo, es orientable en la dirección de la cara superior del soporte de pieza de trabajo por medio de una superficie de guía dispuesta lateralmente junto al soporte de pieza de trabajo (reivindicación 12). Debido al saliente de la salida del conducto de aire de admisión con respecto al soporte de pieza de trabajo, existe la posibilidad de introducir aire de admisión en un área al lado del soporte de pieza de trabajo y así mantener esta área libre de emisiones relacionadas con el mecanizado. La superficie de guía dirige el aire de admisión, que puede estar contaminado con emisiones, como aire de escape desde el área lateralmente junto al soporte de pieza de trabajo hasta la cara superior del soporte de pieza de trabajo, desde donde el aire de escape que proviene del área lateral junto con el aire de admisión que se suministra directamente en la cara superior de la superficie de la pieza de trabajo y se contamina con emisiones, se puede descargar.

En un desarrollo adicional de la invención, según la reivindicación 13, el saliente de la salida de conducto del lado de soporte de pieza de trabajo del conducto de aire de admisión sobresale con respecto al soporte de pieza de trabajo hacia un lado de acceso del soporte de pieza de trabajo dispuesto lateralmente junto al soporte de pieza de trabajo. La superficie de guía, que, en el saliente de la salida de conducto del lado del soporte de pieza de trabajo del conducto de aire de admisión, dirige el aire de admisión que emerge en la dirección de flujo hacia la cara superior del soporte de pieza de trabajo, está dispuesta en el lado de acceso del soporte de pieza de trabajo, preferiblemente en una pared del lado de acceso de la carcasa del dispositivo de mecanizado por láser. De esta manera, el área dentro de la carcasa en la que entra por primera vez el personal durante los tiempos no productivos del mecanizado de la pieza de trabajo, por ejemplo, para cargar y descargar el soporte de pieza de trabajo, se mantiene efectivamente libre de emisiones. La superficie de guía en la pared del lado de acceso de la carcasa puede formar un borde de desprendimiento, mediante el cual el aire de admisión que sale del conducto de aire de admisión en su saliente lateral se separa de la pared del lado de acceso de la carcasa.

En otra realización preferida del dispositivo de mecanizado por láser según la invención, como lo demuestra la reivindicación 14, además de un conducto de aire de admisión superior que se abre hacia la cara superior del soporte de pieza de trabajo, se proporciona un conducto de aire de admisión inferior a través del cual aire de admisión secundario se puede dirigir, por medio de un dispositivo de transporte de aire, como flujo de aire de admisión secundario con una dirección de flujo inicial paralela al plano de soporte principal del soporte de pieza de trabajo hacia una superficie de guía inferior dispuesta lateralmente junto al soporte de pieza de trabajo, por medio de la cual el flujo de aire de admisión secundario es orientable desde la dirección de flujo inicial a una dirección de flujo perpendicular al plano de soporte principal del soporte de pieza de trabajo hacia la cara superior del soporte de pieza de trabajo. Por medio del aire de admisión secundario procedente del conducto de aire de admisión inferior, las áreas lateralmente junto al soporte de pieza de trabajo desde la cara inferior del soporte de pieza de trabajo se mantienen libres de emisiones relacionadas con el mecanizado. Preferiblemente, el flujo de aire de admisión secundario que se mueve perpendicularmente al plano de soporte principal del soporte de pieza de trabajo se desvía una vez más por medio de una superficie de guía y se dirige de este modo hacia la cara superior del soporte de pieza de trabajo, donde se puede fusionar con el flujo de aire de admisión que proviene del conducto de aire de admisión superior para eliminar las emisiones de la cara superior del soporte de pieza de trabajo.

En aras de la simplicidad, en una realización adicional de la invención, la superficie de guía inferior para el flujo de aire de admisión secundario se proporciona en la carcasa del dispositivo de mecanizado por láser, preferiblemente formada

a partir de la carcasa del dispositivo de mecanizado por láser (reivindicación 15).

En el caso del diseño de la invención según la reivindicación 16, el conducto de aire de admisión inferior se utiliza ventajosamente para mantener libre de emisiones el lado de acceso del soporte de pieza de trabajo y, por tanto, el área, en la que entra principalmente el personal, en el interior de la carcasa del dispositivo de mecanizado por láser. Las características de la invención de la reivindicación 16 se implementan preferiblemente junto con las características de la invención de la reivindicación 12. En el dispositivo de mecanizado por láser resultante, el área de acceso del soporte de pieza de trabajo dentro de la carcasa se mantiene de manera particularmente efectiva libre de emisiones.

Como demuestra la reivindicación 17, en una realización preferida adicional del dispositivo de mecanizado por láser según la invención, el conducto de aire de admisión inferior también está diseñado para generar un flujo de aire de admisión laminar. Las características de la invención provistas para este fin corresponden a las medidas tomadas en el conducto de aire de admisión superior y explicadas en detalle anteriormente.

En la reivindicación 18 se especifican precauciones técnicas especiales, que pueden proporcionarse individualmente o en combinación entre sí en el dispositivo de mecanizado por láser según la invención para optimizar el flujo de aire de admisión secundario generado por medio del conducto de aire de admisión inferior y que corresponden a las características de la invención del conducto de aire de admisión superior explicadas anteriormente.

La reivindicación 19 se refiere a un diseño del dispositivo de mecanizado por láser según la invención, en cuyo caso se proporcionan varios conductos de aire del tipo anterior para generar el flujo de aire de admisión laminar en la cara superior del soporte de pieza de trabajo y/o generar el flujo de aire de admisión secundario en la cara inferior del soporte de pieza de trabajo. El dispositivo de mecanizado por láser según la invención está provisto preferiblemente de dos conductos de aire de admisión superiores y dos inferiores, en donde los dos conductos de aire de admisión superiores así como los dos conductos de aire de admisión inferiores están dispuestos simétricamente con respecto a un plano que discurre perpendicular al plano de soporte principal del soporte de pieza de trabajo, y en donde cada uno de los conductos de aire de admisión tiene paredes de sección transversal parcial con una longitud parcial del lado de entrada que discurre en paralelo al plano de soporte principal del soporte de pieza de trabajo en la dirección horizontal. Los conductos de aire de admisión superiores se unen a las longitudes parciales horizontales del lado de entrada de las paredes de la sección transversal parcial en la dirección de flujo de las paredes de sección transversal parcial, las longitudes parciales del lado de salida de las paredes de la sección transversal parcial, que discurren perpendicularmente al plano de soporte principal del soporte de la pieza de trabajo hacia abajo en la dirección del soporte de la pieza de trabajo al que se aplica el flujo de aire de admisión laminar. Las longitudes parciales del lado de salida de las paredes de sección transversal parcial de los conductos de aire de admisión inferiores discurren perpendiculares a las longitudes parciales del lado de entrada asociadas y, como las longitudes parciales del lado de la entrada, paralelas al plano de soporte principal del soporte de pieza de trabajo.

La invención se explica a continuación con más detalle con ayuda de representaciones esquemáticas ejemplares. Muestran:

- figura 1 una vista en perspectiva de un dispositivo de mecanizado por láser con una carcasa,
- figura 2 el lado de acceso del dispositivo de mecanizado por láser según la figura 1 en vista en vertical,
- figura 3 una vista en vertical del dispositivo de mecanizado por láser según la figura 1 en la dirección de la flecha III en la figura 1,
- figura 4 una vista en sección en perspectiva del dispositivo de mecanizado por láser según la figura 1 con un plano de sección indicado por la línea IV-IV en la figura 3,
- figura 5 una vista en sección del dispositivo de mecanizado por láser según la figura 1 con un plano de sección indicado por la línea V-V en la figura 2,
- figura 6 una vista en sección en perspectiva de un conjunto del lado del techo del dispositivo de mecanizado por láser según la figura 1 con dos conductos de aire de admisión superiores,
- figura 7 una vista en vertical de los conductos de aire de admisión superiores del conjunto del lado del techo según la figura 6,
- figura 8 una vista en perspectiva de uno de los conductos de aire de admisión superiores del conjunto del lado del techo según la figura 6,
- figura 9 una vista en sección en perspectiva de un conjunto del lado del suelo del dispositivo de mecanizado por láser según la figura 1 con dos conductos de aire de admisión inferiores,
- figura 10 una vista en perspectiva de uno de los conductos de aire de admisión inferiores del conjunto del lado del suelo según la figura 9,
- figura 11 una vista en vertical del conducto de aire de admisión inferior según la figura 10 en la dirección de la

flecha XI en la figura 10 y

figura 12 una vista en sección del conducto de aire de admisión inferior según las figuras 10 y 11 con un plano de sección indicado por la línea XII-XII en la figura 11.

Según las figuras 1 y 2, un dispositivo de mecanizado por láser 1 tiene una carcasa 2. Un total de cuatro puertas de acceso 4, cada una con una ventana de visualización 5, están provistas en un lado de acceso 3 de la carcasa 2. La figura 1 también muestra un primer conducto de aire de admisión 6, que forma un primer conducto de aire de admisión superior como parte de un conjunto 7 del lado del techo, y un primer conducto de aire de admisión 8 inferior, que se proporciona como parte de un conjunto 9 del lado del suelo del dispositivo de mecanizado por láser 1.

La figura 3 muestra el lado del dispositivo de mecanizado por láser 1 que está alejado del espectador de la figura 1. Según la figura 3, el conjunto 7 del lado del techo del dispositivo de mecanizado por láser 1 tiene un segundo conducto de aire de admisión 10 (superior) además del primer conducto de aire de admisión 6 (superior), que se puede identificar en la figura 1. Como puede verse en la figura 3, el conjunto 9 del lado del suelo del dispositivo de mecanizado por láser 1 está provisto de un segundo conducto de aire de admisión 11 inferior además del primer conducto de aire de admisión 8 inferior.

En la figura 4, se libera la vista del interior de la carcasa 2.

Por consiguiente, en el interior de la carcasa 2 hay una máquina de mecanizado por láser configurada como una máquina de corte por láser 12 de diseño convencional en el ejemplo mostrado. La máquina de corte por láser 12 tiene un cuerpo 13 de máquina y un brazo 14 que se puede mover a lo largo del cuerpo 13 de máquina y en cuyo extremo alejado del cuerpo 13 de máquina está unido un cabezal de corte por láser 15 como unidad de mecanizado por láser. El cabezal de corte por láser 15 se puede mover horizontalmente a lo largo del brazo 14 de la manera habitual y se puede hacer avanzar en la dirección vertical.

En el interior de la carcasa 2, delante del cuerpo 13 de la máquina de corte por láser 12, está dispuesto un soporte de pieza de trabajo 16 convencional. En la figura 4, el soporte de pieza de trabajo 16 soporta en su cara superior una pieza de trabajo 17 tridimensional a mecanizar por medio de la máquina de corte por láser 12. A tal efecto, el soporte de pieza de trabajo 16 tiene unas tiras de soporte 18, que discurren paralelas entre sí con una distancia mutua y forman un plano de soporte principal 19 indicado en la figura 4.

Debido a la distancia mutua de las tiras de soporte 18, el soporte de pieza de trabajo 16 es permeable al aire perpendicular al plano de soporte principal 19. En una subestructura 20 en forma de caja del soporte de pieza de trabajo 16 hay aberturas de succión ocultas en la figura 4 que están conectadas a una tubería de succión 21 mostrada parcialmente en la figura 4. Con una sección indicada por líneas discontinuas en la figura 4, la tubería de succión 21 discurre a través de una abertura lateral de la carcasa 2 hasta una bomba de vacío 22, también indicada únicamente en la figura 4 y que sirve como dispositivo de suministro de aire.

Mediante un tabique 23, el interior de la carcasa 2 se divide en una cámara de trabajo 24 situada dentro del tabique 23 y una cámara residual 25 dispuesta fuera del tabique 23. La parte del tabique 23 que se sitúa hacia la parte trasera de la carcasa 2 está formada por el cuerpo 13 de máquina de la máquina de corte por láser 12. Las placas 26, 27 de pared lateral se proporcionan como partes laterales del tabique 23. Como se muestra en la figura 5, la placa 26 de pared lateral se extiende desde el cuerpo 13 de máquina de la máquina de corte por láser 12 hasta una pared del lado de acceso 28 de la carcasa 2. La placa 27 de pared lateral del tabique 23 está dimensionada en consecuencia. La pared del lado de acceso 28 de la carcasa 2 está provista de aberturas de acceso que pueden cerrarse mediante las puertas de acceso 4 mostradas en las figuras 1 y 2.

El lado de acceso 3 de la carcasa 2 es al mismo tiempo el lado de acceso del soporte de pieza de trabajo 16. En el lado de acceso 3 de la carcasa 2 y el soporte de pieza de trabajo 16, la cámara de trabajo 24 está delimitada por la pared del lado de acceso 28 de la carcasa 2. Cuando las puertas de acceso 4 están abiertas, la cámara de trabajo 24 es accesible desde el lado de acceso 3.

Durante el mecanizado por láser de piezas de trabajo colocadas sobre el soporte de pieza de trabajo 16, por ejemplo, al cortar con láser la pieza de trabajo tridimensional 17 por medio del cabezal de corte por láser 15 de la máquina de corte por láser 12, se emiten gases y partículas sólidas en particular desde el punto de mecanizado del rayo de mecanizado por láser. Estas emisiones pueden ser perjudiciales para las personas y los materiales y, por tanto, deben eliminarse de la cámara de trabajo 24 de la forma más completa posible. A tal efecto, el dispositivo de mecanizado por láser 1 tiene los dos conductos de aire de admisión 6, 10 (superiores) del conjunto 7 del lado del techo y los dos conductos de aire de admisión 8, 11 inferiores del conjunto 9 del lado del suelo. Por consiguiente, la cámara de trabajo 24 está diseñada como una caja de flujo que está permanentemente abierta hacia arriba y que puede abrirse y cerrarse por un lado. Los conductos de aire de admisión 6, 10 (superiores) se muestran en detalle en las figuras 6 a 8. Los detalles estructurales de los conductos de aire de admisión 8, 11 inferiores surgen de las figuras 9 a 12.

Al igual que los dos conductos de aire de admisión 6, 10 (superiores), los dos conductos de aire de admisión 8, 11 inferiores están dispuestos simétricamente con respecto a un plano 29 que discurre perpendicular al plano de soporte principal 19 del soporte de pieza de trabajo 16 e indicado por líneas de trazos y puntos en las figuras 6 y 9. A través

de los conductos de aire de admisión 6, 10 (superiores) y a través de los conductos de aire de admisión 8, 11 inferiores, se suministra aire de admisión a la cámara de trabajo 24 del dispositivo de mecanizado por láser 1 debido a una presión negativa aplicada a la cámara de trabajo 24 cuando la bomba de vacío 22 está funcionando. Los flujos de aire de admisión en los conductos de aire de admisión 6, 10 (superiores) y en los conductos de aire de admisión 8, 11 inferiores se indican mediante flechas en las figuras 6, 7 y 9, 10.

Bajo el efecto de la presión negativa generada por medio de la bomba de vacío 22, el aire de admisión cargado de emisiones sale de la cámara de trabajo 24 como aire de escape a través del soporte de pieza de trabajo 16 a través de la tubería de succión 21.

Cada uno de los conductos de aire de admisión 6, 10 (superiores) tiene una entrada de conducto 30 alejada del soporte de pieza de trabajo y una salida de conducto 31 en el lado del soporte de pieza de trabajo. Las salidas de conducto 31 de los conductos de aire de admisión 6, 11 (superiores) situados aguas arriba del soporte de pieza de trabajo 16 están separadas de la cara superior del soporte de pieza de trabajo 16 y también están dispuestas por encima de la máquina de corte por láser 12 del dispositivo de mecanizado por láser 1.

La sección transversal de flujo de los conductos de aire de admisión 6, 10 (superiores) está dividida en secciones transversales parciales sobre parte de la longitud de los conductos de aire de admisión 6, 10 (superiores) por paredes de sección transversal parcial 32. Las paredes de sección transversal parcial 32 son rectangulares en el ejemplo representado y forman superficies de guía que discurren correspondientemente para el aire de admisión transportado por medio de la bomba de vacío 22. La geometría óptima de las paredes de sección transversal parcial también depende del volumen de aire de admisión y del espacio de instalación disponible. Como alternativa, también son posibles paredes de sección transversal parcial redondeadas. Los conductos de aire de admisión 6, 10 (superiores) tienen una sección transversal de flujo no dividida en una longitud parcial adicional 33, que se extiende desde la entrada de conducto 30 en la dirección de flujo del aire de admisión y está provista como longitud de entrada. En la longitud parcial 33 con una sección transversal de flujo no dividida, el aire de admisión que fluye hacia los conductos de aire de admisión 6, 10 (superiores) ya se puede volver laminar.

Con sus longitudes de extremo verticales en el lado de salida, las paredes de sección transversal parcial 32 discurren paralelas entre sí y, por lo tanto, perpendiculares al plano de soporte principal 19 del soporte de pieza de trabajo 16. Las distancias de pared mutuas de las paredes de sección transversal parcial 32 de los conductos de aire de admisión 6, 10 (superiores) están dimensionadas uniformemente en las longitudes de extremo del lado de salida de las paredes de sección transversal parcial 32 y dimensionadas de manera no uniforme en los extremos del lado de entrada de las paredes de sección transversal parcial 32 orientados hacia la entrada de conducto 30. Además, las paredes de sección transversal parcial 32 en los extremos del lado de entrada orientados hacia la entrada de conducto 30 están desplazadas entre sí en la dirección de flujo del aire de admisión, mientras que los extremos del lado de salida de las paredes de sección transversal parcial 32 en la salida de conducto 31 se encuentran en un plano común que discurre paralelo al plano de soporte principal 19 del soporte de pieza de trabajo 16.

Si es necesario, se puede insertar un diafragma 34 en forma de rejilla en la entrada de conducto 30 de los conductos de aire de admisión 6, 10 (superiores), como se muestra en la figura 3 en la entrada de conducto 30 del conducto de aire de admisión 10 (superior).

Debido a la configuración descrita de los conductos de aire de admisión 6, 10 (superiores), estos últimos generan un flujo de aire de admisión laminar que, partiendo de las salidas de conducto 31 de los conductos de aire de admisión 6, 10 (superiores), se dirige hacia abajo en las figuras con una dirección de flujo perpendicular al plano de soporte principal 19 del soporte de pieza de trabajo 16.

Las aberturas 31 de conducto de los dos conductos de aire de admisión 6, 10 (superiores) cubren conjuntamente por completo la sección transversal de la cámara de trabajo 24 del dispositivo de mecanizado por láser 1 delimitada por el tabique 23. Como se muestra en la figura 5, una parte de las salidas de conducto 31 de los conductos de aire de admisión 6, 10 (superiores) sobresale en la proyección vertical sobre el plano de soporte principal 19 del soporte de pieza de trabajo 16 opuesto al soporte de pieza de trabajo 16 con un saliente sobre el soporte de pieza de trabajo 16.

El aire de admisión, que sale por la zona de las salidas de conducto 31 de los conductos de aire de admisión 6, 10 (superiores) dispuestos sobre el soporte de pieza de trabajo 16, llega a la cara superior del soporte de pieza de trabajo 16 como un flujo de aire de admisión laminar, siendo distribuido el flujo de aire de admisión homogéneamente sobre la cara superior del soporte de pieza de trabajo 16 debido a su carácter laminar. En el área del saliente de las salidas de conducto 31 de los conductos de aire de admisión 6, 10 (superiores), el aire de admisión que sale se orienta hacia la cara superior del soporte de pieza de trabajo 16 mediante una placa de guía 35 (figura 5) que está dispuesta en el lado de acceso 3 junto al soporte de pieza de trabajo 16 y forma una superficie de guía.

En la cara inferior del soporte de pieza de trabajo 16, el aire de admisión secundario pasa a través de los conductos de aire de admisión 8, 11 inferiores como un flujo de aire de admisión secundario con una dirección de flujo inicial paralela al plano de soporte principal 19 del soporte de pieza de trabajo 16 hacia la cámara de trabajo 24 del dispositivo de mecanizado por láser 1. El aire de admisión secundario también es transportado por la presión negativa aplicada a la cámara de trabajo 24 por medio de la bomba de vacío 22.

Cada uno de los conductos inferiores de aire de admisión 8, 11 tiene una entrada de conducto 36 y una salida de conducto 37. Las dos salidas de conducto 37 de los conductos de aire de admisión 8, 11 inferiores se extienden sobre todo el ancho del soporte de pieza de trabajo 16 o de la cámara de trabajo 24.

Las paredes de sección transversal parcial 38 dividen la sección transversal de flujo de los conductos inferiores de aire de admisión 8, 11 sobre una longitud parcial de los conductos de aire de admisión 8, 11 inferiores en secciones transversales parciales y forman superficies de guía para el aire de admisión que fluye desde la entrada de conducto 36 hasta la salida de conducto 37. Por medio de las paredes de sección transversal parcial 38, el flujo de aire de admisión se desvía en ángulo recto.

Partiendo de la entrada de conducto 36, los conductos de aire de admisión 8, 11 inferiores, para la forma laminar del aire de admisión secundario que fluye hacia los conductos de aire de admisión 8, 11 inferiores, tienen una longitud parcial 39 que discurre en la dirección de flujo del aire de admisión secundario y está provista como longitud de entrada con una sección transversal de flujo no dividida. Las distancias mutuas de pared de las paredes de sección transversal parcial 38 están dimensionadas no uniformemente en las longitudes parciales de las paredes de sección transversal parcial 38 orientadas hacia la entrada de conducto 36, y están dimensionadas uniformemente en las longitudes parciales de las paredes de sección transversal parcial 38 orientadas hacia la salida de conducto 37. Los extremos del lado de entrada de las paredes de sección transversal parcial 38 se encuentran en un plano común que discurre perpendicular a la dirección de flujo del aire de admisión secundario. Los extremos del lado de salida de las paredes de sección transversal parcial 38 están desplazados unos respecto a otros en la dirección de flujo del aire de admisión secundario.

Si las condiciones de flujo lo requieren, la entrada de conducto 36 de los conductos inferiores de aire de admisión 8, 11 puede estar provista de un diafragma 40 en forma de rejilla. En la figura 3 se muestra un diafragma 40 en forma de rejilla en la entrada de conducto 36 del conducto de aire de admisión 11 inferior.

El aire de admisión secundario que emerge en las salidas de conducto 37 desde los conductos de aire de admisión 8, 11 inferiores, paralelo al plano de soporte principal 19 del soporte de pieza de trabajo 16 como un flujo de aire de admisión secundario laminar llega a una superficie de guía inferior 41, que está formada por la pared del lado de acceso 28 de la carcasa 2 del dispositivo de mecanizado por láser 1 (figura 5). El flujo de aire de admisión secundario inicialmente horizontal es dirigido verticalmente hacia arriba por la superficie de guía inferior 41. Allí, el flujo de aire de admisión secundario se encuentra con el flujo de aire de admisión que se origina en los dos conductos de aire de admisión 6, 10 (superiores) y es dirigido por medio de la placa de guía 35 en la dirección de la cara superior del soporte de pieza de trabajo 16. El flujo de aire de admisión superior y el flujo de aire de admisión inferior se mueven como un flujo de aire de admisión combinado hacia la cara superior del soporte de pieza de trabajo 16, donde, junto con el flujo de aire de admisión dirigido perpendicularmente desde los conductos de aire de admisión 6, 10 (superiores) al soporte de pieza de trabajo 16, absorbe las emisiones relacionadas con el mecanizado directamente en el lugar de su origen. Por medio de la bomba de vacío 22, el aire de admisión cargado de emisiones es aspirado como aire de escape por la ruta más corta a través del soporte de pieza de trabajo 16.

El flujo de aire de admisión liberado a través de los conductos de aire de admisión 6, 10 (superiores) hacia el interior de la carcasa 2 del dispositivo de mecanizado por láser 1 se proporciona como flujo principal, el flujo de aire de admisión secundario suministrado al interior de la carcasa 2 a través de los conductos inferiores de aire de admisión 8, 11 se proporciona como flujo secundario. Los flujos volumétricos de los flujos principal y secundario se corresponden entre sí. En la práctica, se ha demostrado que una relación de flujo volumétrico de flujo principal: flujo secundario del 86%: 14% es eficaz. Sin embargo, la relación óptima depende de las magnitudes de influencia geométricas de la carcasa 2, en particular del tamaño de la cámara de trabajo 24, pero también, por ejemplo, la distancia entre la superficie de guía inferior 41 y el soporte de pieza de trabajo 16. Una relación de flujo volumétrico ventajosa en el sentido de la invención generalmente tendrá un flujo principal más alto que el flujo secundario. Se cree que una relación óptima está en el intervalo de 95:5 a 75:25. La relación de flujo volumétrico óptima también puede depender del tamaño y la geometría de la pieza de trabajo 17. La relación de flujo volumétrico se puede ajustar, por ejemplo, a través de pérdidas de presión que se pueden generar por medio de los diafragmas 34 en forma de rejilla en los conductos de aire de admisión 6, 10 (superiores) y por medio de los diafragmas 40 en forma de rejilla en los conductos de aire de admisión 8, 11 (inferiores).

Además de la bomba de vacío 22, se pueden proporcionar ventiladores para suministrar aire en los conductos de aire de admisión 6, 8, 10, 11, que también pueden permitir ajustar la relación de flujo volumétrico.

Debido a las condiciones de flujo generadas dentro de la carcasa 2 por medio de los conductos de aire de admisión 6, 10 (superiores) y los conductos de aire de admisión 8, 11 inferiores, las emisiones relacionadas con el mecanizado en la cámara de trabajo 24 del dispositivo de mecanizado por láser 1 se registran al menos casi completamente y se eliminan de la cámara de trabajo 24 por la ruta más corta. El área de la cámara de trabajo 24 situada en el lado de acceso 3 de la carcasa 2 y el soporte de pieza de trabajo 16 es atravesado intensamente por aire de admisión y, por lo tanto, se mantiene libre de emisiones relacionadas con el mecanizado. El personal que entra en la cámara de trabajo 24 en las horas de menor actividad del mecanizado por láser, por ejemplo, para cargar y descargar el soporte de pieza de trabajo 16 o para realizar trabajos de mantenimiento y reparación, no está por lo tanto expuesto a ninguna emisión relacionada con el mecanizado.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de mecanizado por láser para mecanizar piezas de trabajo (17) por medio de un láser, con una unidad de mecanizado por láser (15), con una carcasa (2), con una cámara de trabajo (24) provista dentro de la carcasa (2) y con un dispositivo de transporte de aire (22),

- 5 • en donde un soporte de pieza de trabajo (16) para una pieza de trabajo (17) a mecanizar está dispuesto en la cámara de trabajo (24) y el soporte de pieza de trabajo (16) forma un plano de soporte principal (19) y es permeable al aire perpendicular al plano de soporte principal (19),
- en donde el aire de admisión puede dirigirse a una cara superior del soporte de pieza de trabajo (16) por medio del dispositivo de transporte de aire (22) con una dirección de flujo que discurre perpendicular al plano de soporte principal (19) del soporte de pieza de trabajo (16) y
- 10 • en donde, por medio del dispositivo de transporte de aire (22), el aire de admisión contaminado causado por el mecanizado puede ser descargado como aire de escape desde la cara superior del soporte de pieza de trabajo (16) a través del soporte de pieza de trabajo (16) hasta la cara inferior del soporte de pieza de trabajo (16) que está alejada de la cara superior del soporte de pieza de trabajo (16),

15 **caracterizado por que,**

aguas arriba del soporte de pieza de trabajo (16) un conducto de aire de admisión (6, 10) a través del cual fluye el aire de admisión al soporte de pieza de trabajo (16) está provisto de una sección transversal de flujo perpendicular a la dirección de flujo del aire de admisión y de una entrada de conducto (30) alejada del soporte de pieza de trabajo y una salida de conducto (31) en el lado de soporte de pieza de trabajo alejada de la cara superior del soporte de pieza de trabajo (16) separada y que cubre al menos parcialmente el soporte de pieza de trabajo (16) y

por medio del conducto de aire de admisión (6, 10), el aire de admisión se puede dirigir como un flujo de aire de admisión laminar con la dirección de flujo que se extiende perpendicular al plano de soporte principal (19) del soporte de pieza de trabajo (16) en la cara superior del soporte de pieza de trabajo (16), mediante la sección transversal de flujo del conducto de aire de admisión (6, 10) que se divide en secciones transversales parciales, y mediante paredes de sección transversal parcial (32), que limitan las secciones transversales parciales, que se extienden en la dirección de flujo del aire de admisión para tener una distancia mutua de paredes transversal a la dirección de flujo del aire de admisión y están alineadas paralelas entre sí y perpendiculares al plano de soporte principal (19) del soporte de pieza de trabajo (16) con las longitudes de extremo de la salida discurren en la dirección de flujo y terminando hacia la salida de conducto (31) del conducto de aire de admisión (6, 10).

2. Dispositivo de mecanizado por láser según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el conducto de aire de admisión (6, 10) tiene una sección transversal de flujo no dividida sobre una longitud parcial (33) que se extiende desde la entrada de conducto (30) del conducto de aire de admisión (6, 10) en la dirección de flujo del aire de admisión y está provista como longitud de entrada.

3. Dispositivo de mecanizado por láser según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** las distancias mutuas de pared de las paredes de sección transversal parcial (32) del conducto de aire de admisión (6, 10) están dimensionadas uniformemente en las longitudes de extremo del lado de salida de las paredes de sección transversal parcial (32).

4. Dispositivo de mecanizado por láser según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** las distancias mutuas de pared de las paredes de sección transversal parcial (32) del conducto de aire de admisión (6, 10), en los extremos del lado de entrada de las paredes de sección transversal parcial (32) orientadas hacia la entrada de conducto (30) del conducto de aire de admisión (6, 10), están dimensionadas de manera no uniforme.

5. Dispositivo de mecanizado por láser según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los extremos del lado de entrada de las paredes de sección transversal parcial (32), orientados hacia la entrada de conducto (30) del conducto de aire de admisión (6, 10), y/o los extremos del lado de salida de las paredes de sección transversal parcial (32), orientados hacia la salida de conducto (31) del conducto de aire de admisión (6, 10) están desplazados unos respecto a otros en la dirección de flujo del aire de admisión.

6. Dispositivo de mecanizado por láser según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el conducto de aire de admisión (6, 10) está provisto, aguas arriba de las paredes de sección transversal parcial (32), de un diafragma (34) a través del cual pasa aire de admisión en la dirección de flujo.

7. Dispositivo de mecanizado por láser según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la dirección de flujo del aire de admisión entre la entrada de conducto (30) del conducto de aire de admisión (6, 10) y la salida de conducto (31) del conducto de aire de admisión (6, 10) cambia debido a que las paredes de sección transversal parcial (32) forman superficies de guía para el aire de admisión que fluye hacia el soporte de pieza de trabajo (16), siendo el aire de admisión que fluye hacia el soporte de pieza de trabajo (16) preferiblemente en ángulo

recto desde la dirección de flujo en la entrada de conducto (30) en la dirección de flujo en la salida de conducto (31), orientable por medio de las paredes de sección transversal parcial (32).

8. Dispositivo de mecanizado por láser según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** para la cámara de trabajo (24) está provisto un tabique (23) que está dispuesto en el interior de la carcasa (2) y se extiende perpendicular al plano de soporte principal (19) del soporte de pieza de trabajo (16), que está abierto a la salida de conducto (31) del conducto de aire de admisión (6, 10) y delimita la cámara de trabajo (23) de una cámara residual (25) formada en el interior de la carcasa (2) del dispositivo de mecanizado por láser.

9. Dispositivo de mecanizado por láser según la reivindicación 8, **caracterizado por que** el tabique (23) de la cámara de trabajo (24) está formado en parte por un cuerpo (13) de máquina dispuesto lateralmente junto al soporte de pieza de trabajo (16) de una máquina de mecanizado por láser (12) prevista en el interior de la carcasa (2) del dispositivo de mecanizado por láser.

10. Dispositivo de mecanizado por láser según la reivindicación 8 o la reivindicación 9, **caracterizado por que** la salida de conducto (31) del conducto de aire de admisión (6, 10) cubre, preferiblemente completamente, una sección transversal de la cámara de trabajo (24) formada dentro del tabique (23) paralela al plano de soporte principal (19) del soporte de pieza de trabajo (16).

11. Dispositivo de mecanizado por láser según una de las reivindicaciones 8 a 10, **caracterizado por que** el tabique (23) de la cámara de trabajo (24) está abierto a un lado de acceso (3) del soporte de pieza de trabajo (16) provisto lateralmente junto al soporte de pieza de trabajo (16) y **por que** la carcasa (2) del dispositivo de mecanizado por láser en el lado de acceso (3) del soporte de pieza de trabajo (16) tiene una pared del lado de acceso (28) con una abertura de acceso que se puede cerrar.

12. Dispositivo de mecanizado por láser según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** una parte de la salida de conducto (31) del conducto de aire de admisión (6, 10) sobresale en la proyección perpendicular sobre el plano de soporte principal (19) del soporte de pieza de trabajo (16) frente al soporte de pieza de trabajo (16) con un saliente paralelo al plano de soporte principal (19) del soporte de pieza de trabajo (16) y **por que** el aire de admisión, que sale por el saliente de la salida de conducto (31) del conducto de aire de admisión (6, 10) en la dirección de flujo, es orientable, mediante una superficie de guía dispuesta lateralmente junto al soporte de pieza de trabajo (16), en la dirección de la cara superior del soporte de pieza de trabajo (16).

13. Dispositivo de mecanizado por láser según la reivindicación 12, **caracterizado por que** el saliente de la salida de conducto (31) del conducto de aire de admisión (6, 10) sobresale, respecto al soporte de pieza de trabajo (16), hacia un lado de acceso (3) del soporte de pieza de trabajo (16) provisto lateralmente junto al soporte de pieza de trabajo (16) y **por que** la superficie de guía, mediante la cual el aire de suministro que sale en la dirección de flujo en el saliente de la salida de conducto (31) del conducto de aire de admisión (6, 10), es orientable hacia la cara superior del soporte de pieza de trabajo (16), está provista en el lado de acceso (3) del soporte de pieza de trabajo (16), preferiblemente en una pared del lado de acceso (28) de la carcasa (2) del dispositivo de mecanizado por láser.

14. Dispositivo de mecanizado por láser según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el conducto de aire de admisión (6, 10) forma un conducto de aire de admisión (6, 10) superior y **por que** además del conducto de aire de admisión (6, 10) superior en la cara inferior del soporte de pieza de trabajo (16) está provisto un conducto de aire de admisión (8, 11) inferior, a través del cual aire de admisión secundario se puede dirigir por medio de un dispositivo de transporte de aire (22) como flujo de aire de admisión secundario con una dirección de flujo inicial paralela al plano de soporte principal (19) del soporte de pieza de trabajo (16) sobre una superficie de guía inferior (41) dispuesta lateralmente junto al soporte de pieza de trabajo (16), por medio de la cual el flujo de aire de admisión secundario puede dirigirse, desde la dirección de flujo inicial, en una dirección de flujo perpendicular al plano de soporte principal (19) del soporte de pieza de trabajo (16) y hacia la cara superior del soporte de pieza de trabajo (16).

15. Dispositivo de mecanizado por láser según la reivindicación 14, **caracterizado por que** la superficie de guía inferior (41) para el flujo de aire de admisión secundario está provista en la carcasa (2) del dispositivo de mecanizado por láser, preferiblemente está formada por la carcasa (2) del dispositivo de mecanizado por láser.

16. Dispositivo de mecanizado por láser según la reivindicación 14 o la reivindicación 15, **caracterizado por que** el soporte de pieza de trabajo (16) tiene un lado de acceso (3) provisto lateralmente junto al soporte de pieza de trabajo (16) y **por que** el flujo de aire de admisión secundario en el lado de acceso (3) del soporte de pieza de trabajo (16) es orientable, desde la dirección de flujo inicial, en la dirección de flujo perpendicular al plano de soporte principal (19) del soporte de pieza de trabajo (16) y hacia la cara superior del soporte de pieza de trabajo (16).

17. Dispositivo de mecanizado por láser según una de las reivindicaciones 14 a 16, **caracterizado por que** mediante el conducto de aire de admisión (8, 11) inferior, el aire de admisión secundario, como flujo de aire de admisión secundario laminar con la dirección de flujo inicial en la superficie de guía inferior (41), puede ser dirigido por la sección transversal de flujo del conducto de aire de admisión (8, 11) que está dividida en secciones transversales parciales y en paredes de sección transversal parcial (38), que delimitan las secciones transversales parciales, que se extienden con una distancia mutua de pared en la dirección de flujo transversalmente a la dirección de flujo del aire de admisión secundario y están orientadas paralelas entre sí en la dirección de flujo inicial del aire de admisión secundario con

longitudes de extremo del lado de la superficie de guía que discurren en la dirección de flujo y hacia una salida de conducto (37) del conducto de aire de admisión (8, 11) inferior.

18. Dispositivo de mecanizado por láser según la reivindicación 17, **caracterizado por que**

- 5
 - el conducto de aire de admisión (8, 11) inferior tiene una sección transversal de flujo no dividida en una longitud parcial (39) que está provista como una longitud de entrada que se extiende a partir de una entrada de conducto (36), alejada de la superficie de guía, del conducto de aire de admisión (8, 11) inferior en la dirección de flujo del aire de admisión secundario, y/o
- 10
 - las distancias de pared mutuas de las paredes de sección transversal parcial (38) del conducto de aire de admisión (8, 11) inferior en las longitudes de extremo del lado de la superficie de guía de las paredes de sección transversal parcial (38) están dimensionadas uniformemente, y/o
 - las distancias de pared mutuas de las paredes de sección transversal parcial (38) del conducto de aire de admisión (8, 11) inferior en los extremos del lado de entrada de las paredes de sección transversal parcial (38) orientados hacia una entrada de conducto (36) del conducto de aire de admisión (8, 11) inferior alejado de la superficie de guía están dimensionados no uniformemente, y/o
- 15
 - los extremos del lado de entrada de las paredes de sección transversal parcial (38) que están orientados hacia una entrada de conducto (36) del conducto de aire de admisión (8, 11) inferior alejado de la superficie de guía y/o los extremos del lado de salida de las paredes de sección transversal parcial (38) orientados hacia la salida de conducto (37) del conducto de aire de admisión (8, 11) inferior están desplazados unos respecto a otros en la dirección de flujo del aire de admisión secundario, y/o
- 20
 - el conducto de aire de admisión (8, 11) inferior está provisto, aguas arriba de las paredes de sección transversal parcial (38), de un diafragma (40) a través del cual pasa el aire de admisión secundario en la dirección de flujo, y/o
 - la dirección de flujo del aire de admisión secundario entre una entrada de conducto (36) del conducto de aire de admisión (8, 11) inferior alejada de la superficie de guía y la salida de conducto (37) del conducto de aire de admisión (8, 11) inferior cambia debido a que las paredes de sección transversal parcial (38) del conducto de aire de admisión (8, 11) inferior forman superficies de guía para el aire de admisión secundario, siendo el aire de admisión secundario, por medio de las paredes de sección transversal parcial (38) del conducto de aire de admisión (8, 11) inferior, orientable preferiblemente en ángulo recto desde la dirección de flujo en la entrada de conducto (36) del conducto de aire de admisión (8, 11) inferior en la dirección de flujo en la salida de conducto (37) del conducto de aire de admisión (8, 11) inferior.
- 25
- 30

19. Dispositivo de mecanizado por láser según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** están provistos varios conductos de aire de admisión (6, 10), opcionalmente varios conductos de aire de admisión (6, 10) superiores, cuyas salidas de conducto (31) están dispuestas una al lado de otra paralelas al plano de soporte principal (19) del soporte de pieza de trabajo (16) y/o **por que** están provistos varios conductos de aire de admisión (8, 11) inferiores que tienen salidas de conducto (37) del lado de la superficie de guía, que están dispuestas una al lado de otra en paralelo al plano de soporte principal (19) del soporte de pieza de trabajo (16).

35

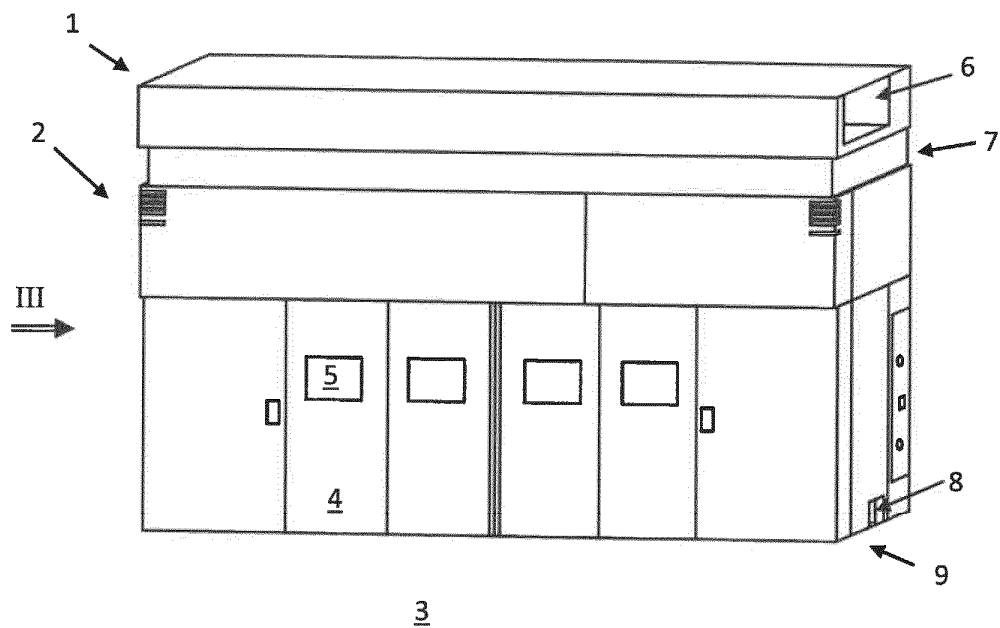


Fig. 1

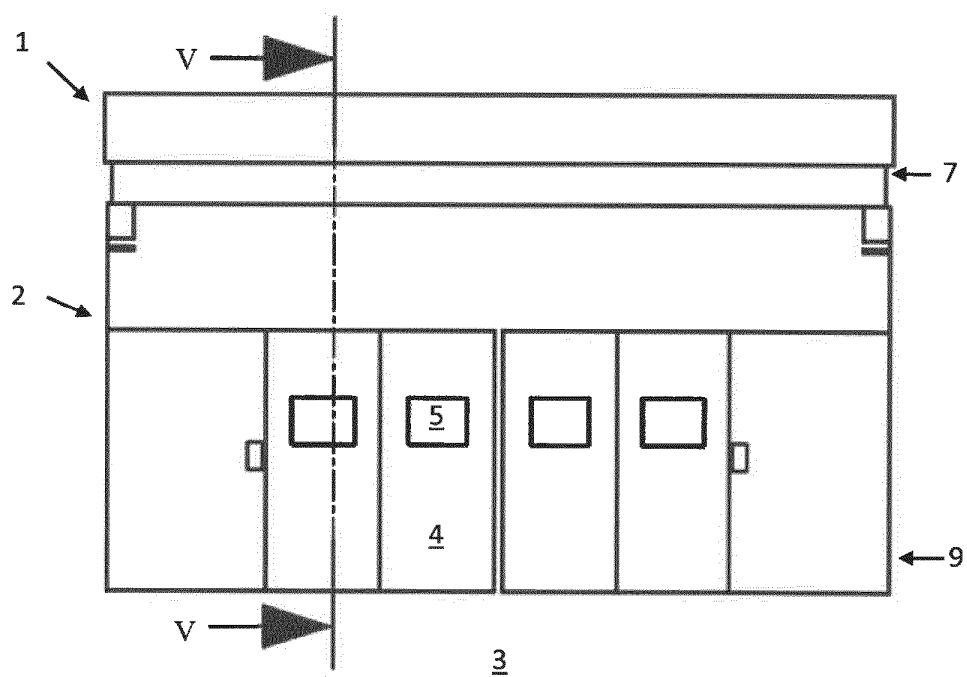


Fig. 2

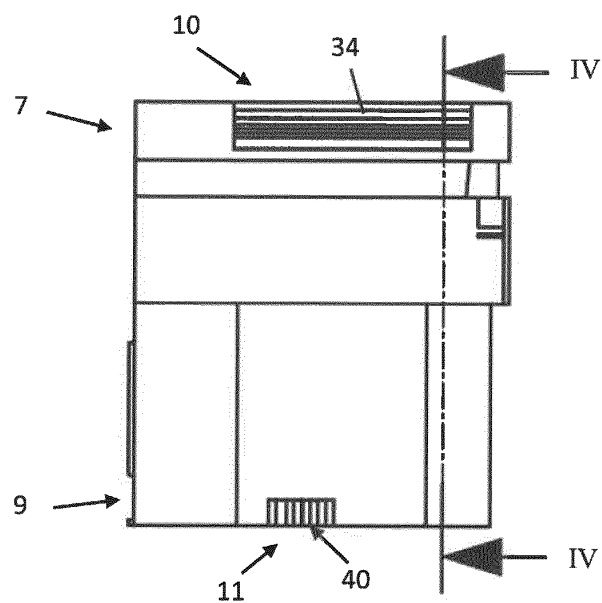


Fig. 3

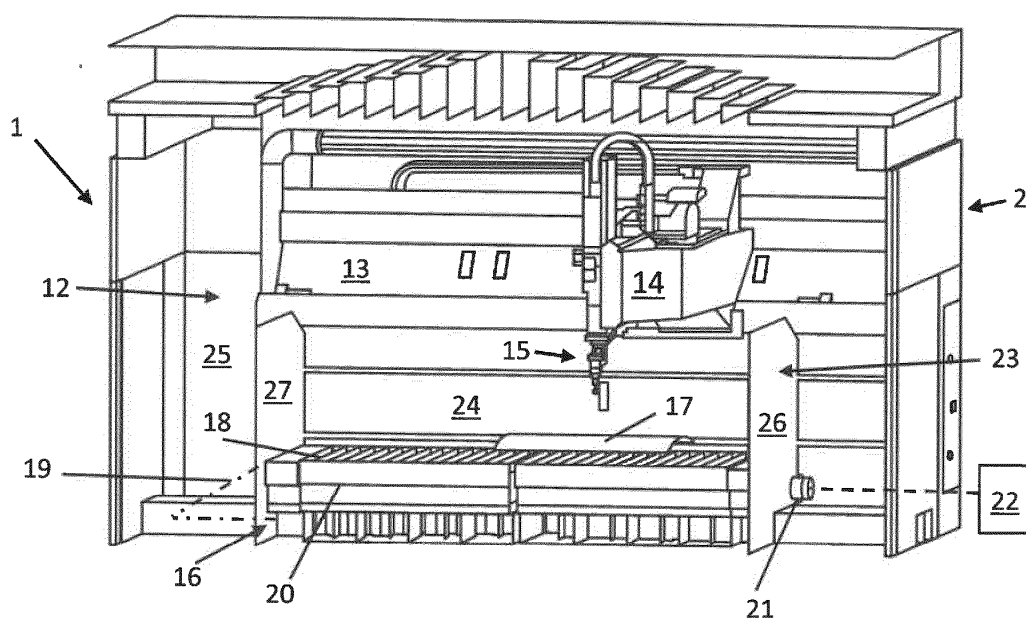


Fig. 4

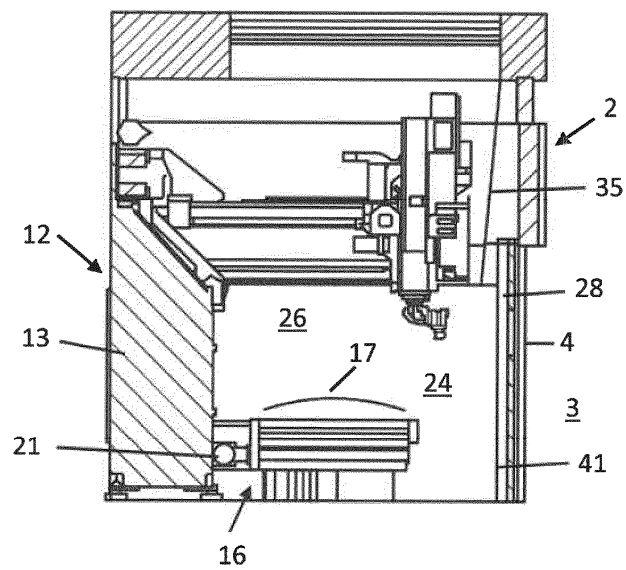


Fig. 5

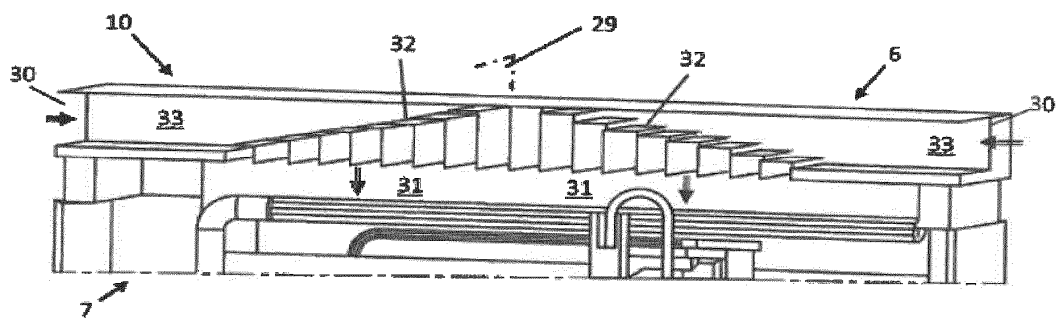


Fig. 6

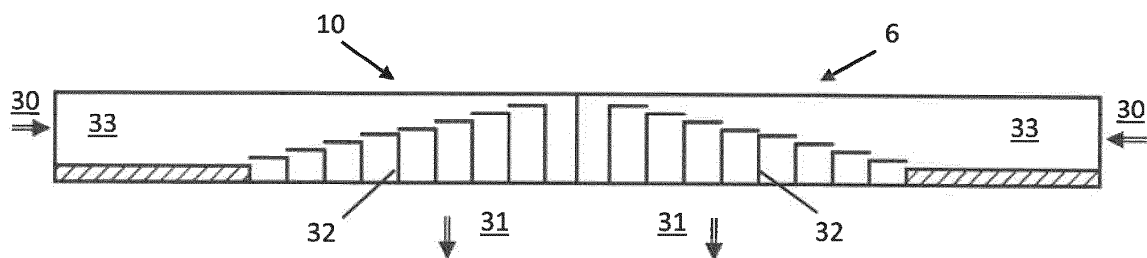


Fig. 7

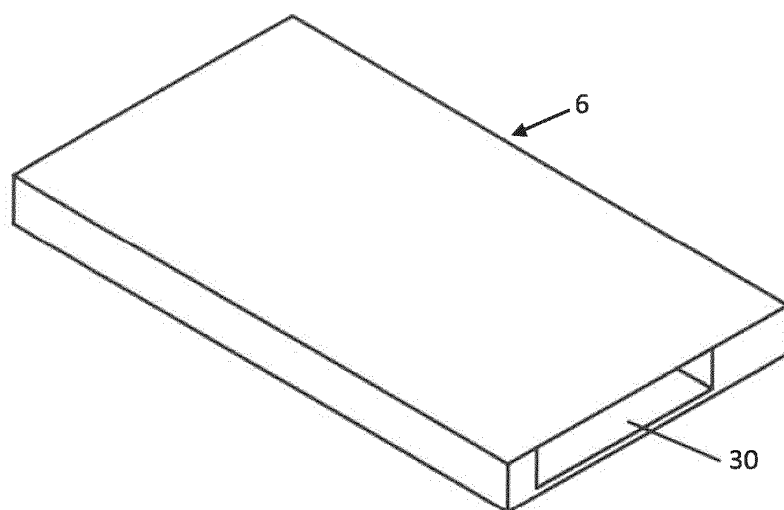


Fig. 8

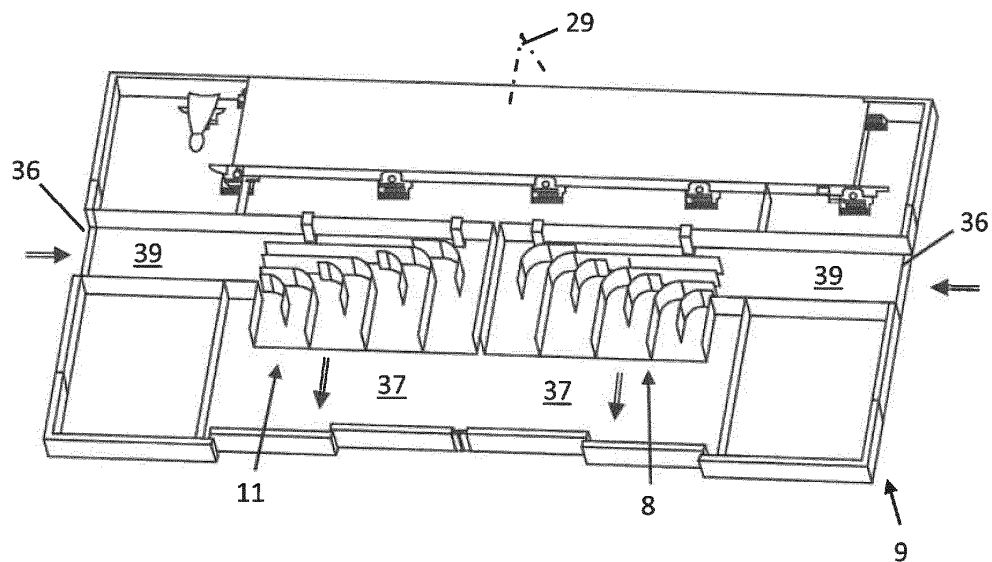


Fig. 9

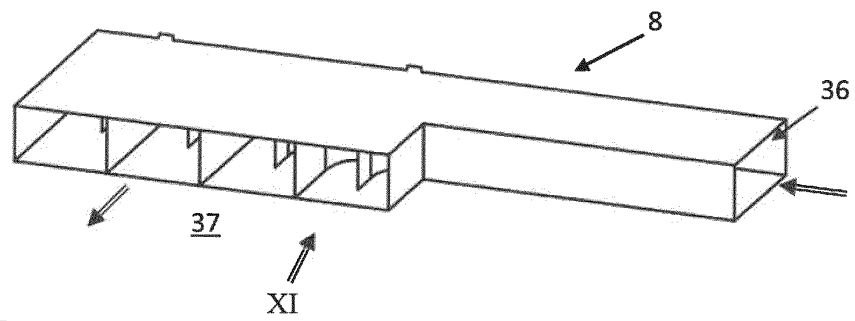


Fig. 10



Fig. 11

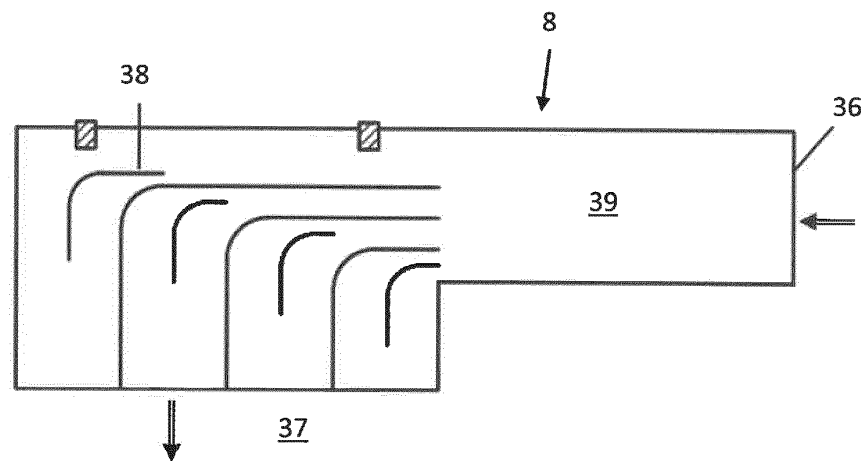


Fig. 12