(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 545 404**

(51) Int. Cl.:

B23K 26/10 (2006.01)
B23K 37/02 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.07.2011** **E 11746162 (4)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.05.2015** **EP 2595777**

(54) Título: **Dispositivo para el procesamiento de tubos mediante un rayo láser**

(30) Prioridad:

19.07.2010 DE 102010027638

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.09.2015

(73) Titular/es:

KUHN, ALEXANDER (50.0%)
Neue Steig 9
9100 Herisau, CH y
DEININGER, CHRISTOPH (50.0%)

(72) Inventor/es:

KUHN, ALEXANDER y
DEININGER, CHRISTOPH

(74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 545 404 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo para el procesamiento de tubos mediante un rayo láser

La invención se refiere a un dispositivo para el procesamiento de tubos u otros materiales alargados mediante un rayo láser generado por una fuente de rayos láser con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

Cuando un tubo debe ser procesado o cortado, es dispuesto en general en el mandril de una máquina giratoria, es sujetado y rotado por éste, mientras que por ejemplo una herramienta de corte no rotatoria es movida lateralmente hacia el tubo rotatorio. El corte es llevado a cabo en varios giros consecutivos del tubo, mientras que la herramienta de inserción penetra poco a poco en el tubo rotatorio. Para la máquina giratoria es necesaria una bancada pesada, que está fijada a un puesto estable. Adicionalmente son necesarias para la herramienta de inserción fijaciones rígidas, pero móviles.

Para facilitar el procesamiento como por ejemplo en trabajos de corte se aplican láseres. El procesamiento mediante láser de tubos conformados se produce en instalaciones habituales mediante un láser fijo o desplazable linealmente, debajo del cual es girado o respectivamente desplazado el tubo a procesar. En tubos largos, ya acodados o doblados o en tubos unidos ya a otros componentes, un giro de la pieza de trabajo a menudo no es posible, o respectivamente está asociado a un elevado esfuerzo, de modo que hay que aplicar otros procedimientos de procesamiento o de corte.

A partir del documento EP 0983819 A1 que constituye la base del preámbulo de la reivindicación 1 es conocido un dispositivo de corte de tubos, en el que está prevista en el medio una abertura central, en la que es fijado el material o el tubo a cortar. En torno a esta abertura central es guiado un cabezal de corte, que puede girar y puede moverse en la dirección longitudinal del material a cortar. Dos accionamientos diferentes son coordinados entre sí para ello a través de un procesador, para llevar a cabo también cortes complejos. El cabezal de corte está alejado en este caso de la fuente de rayos láser estacionaria, de modo que la luz láser además tiene que ser suministrada al cabezal de corte. Esto debe ser garantizado también durante la rotación del cabezal de corte. Como la abertura central debe ser adaptada al diámetro de los tubos, el campo de aplicación depende del tamaño de la abertura central.

Partiendo de este estado de la técnica, la presente invención tiene como base la tarea de crear un dispositivo para el procesamiento de tubos u otros materiales alargados mediante un rayo láser, que haga posible un procesamiento conveniente y flexible de los más diversos materiales.

Esta tarea es resuelta mediante un dispositivo con las características de la reivindicación 1.

En este dispositivo está también prevista una abertura preferentemente central, pero ésta no sirve para la fijación del tubo, sino sólo para la recepción del tubo. Además, esta abertura central está conformada en un cuerpo rotatorio alargado tal como por ejemplo un tambor, de modo que resulta un túnel, dentro del cual puede producirse el procesamiento. Con ello no existen limitaciones en lo relativo a la longitud de los trabajos a realizar. La abertura puede estar conformada aquí con un tamaño tal que puedan procesarse diámetros o respectivamente geometrías tanto muy pequeños como muy grandes. Como la fuente de rayos láser está dispuesta ya en el cuerpo rotatorio alargado, sólo hay que asegurar ya de modo apropiado la alimentación de energía y el correspondiente control, lo que puede producirse preferentemente a través de unidades de paso rotatorias o respectivamente anillos deslizantes, para llevar las correspondientes energías y comandos de control al cuerpo rotatorio alargado. Mediante la recepción flexible del material a procesar, las posibles geometrías y movimientos de giro se determinan por el movimiento relativo de cuerpo rotatorio y tubo, de modo que también son posibles ciclos de procesamiento más rápidos aprovechando la potencia máxima del rayo láser.

Otras ventajas resultan de las reivindicaciones subordinadas y de la siguiente descripción de un ejemplo de realización preferido.

La única figura 1 muestra una representación esquemática del dispositivo con una fuente de rayos láser dispuesta dentro de un tambor, en corte.

La invención es explicada ahora más detalladamente a modo de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos. En cuanto a los ejemplos de realización se trata de todos modos sólo de ejemplos, que no deben limitar el concepto de la invención a una determinada disposición. Antes de que sea descrita en detalle la invención, hay que hacer notar que no está limitada a los respectivos componentes del dispositivo así como a los respectivos pasos de procedimiento, ya que estos componentes y procedimientos pueden variar. Los conceptos aquí empleados están destinados simplemente a describir formas de realización particulares y no se emplean de forma limitativa. Cuando además en la descripción o en las reivindicaciones se emplean el singular o artículos indeterminados, esto se refiere también a la pluralidad de estos elementos, siempre que el contexto general no deje clara inequívocamente otra cosa. La figura 1 muestra esquemáticamente un dispositivo para el procesamiento de tubos u otros materiales alargados 6, en que estos tubos y materiales pueden tener secciones transversales diferentes y diámetros y geometrías diferentes. El procesamiento se produce mediante un rayo láser 8 generado por una fuente de láser 7, siendo posibles todos los procesos de procesamiento que pueden realizarse con fuentes de rayos láser. Se prevén en particular procesos con láser para cortar, separar, marcar, limpiar, ensamblar, erosionar, endurecer o rotular materiales o también por ejemplo para eliminar el aislamiento de cables.

El rayo láser 8 puede llegar entonces de modo arbitrario desde la fuente de rayos láser 7 al punto de procesamiento en el material 6 a procesar. En la figura se muestran para ello un rayo láser 8 libre y un elemento de guía de rayos y/o de conformación de rayos 9 en forma de elemento desviador. El rayo podría estar guiado sin embargo igual de bien por ejemplo a través de una fibra o una guía de ondas hueca o similar. Por el concepto “elemento de guía de rayos y/o de conformación de rayos” 9 se entienden aquí todos los elementos que guían el rayo láser tales como fibras, espejos, toroides, desviadores, divisores de rayos, escáneres, etc. y/o elementos que conforman el rayo láser tales como por ejemplo lentes o también elementos combinados como por ejemplo espejos focalizantes, espejos adaptativos, etc.

Sobre una bancada de máquina 1 está previsto un elemento de sujeción soportado de forma desplazable y giratoria respecto a la bancada de máquina para la sujeción de una herramienta o medio de corte. Este elemento de sujeción está formado por un cuerpo rotatorio alargado, que en el ejemplo de realización está conformado como un tambor 3. El cuerpo rotatorio alargado puede tener sin embargo una geometría exterior y/o una geometría interior arbitrarias, formándose en dirección longitudinal un túnel para la recepción del material a procesar. Para la explicación siguiente de la invención, el elemento de sujeción o respectivamente el cuerpo rotatorio alargado es denominado tambor 3.

El elemento de sujeción o respectivamente el tambor 3 rodea una abertura central 5, a modo de túnel en cuanto a que durante el procesamiento está atravesada por el material 6 a procesar. Fundamentalmente es también imaginable una abertura excéntrica, siempre que esté garantizado el procesamiento deseado. Puede reconocerse claramente que el material 6 no está fijado dentro de la abertura central 5, sino que está recibido libremente dentro de ella. Se entiende por sí mismo que el material o respectivamente el tubo para ello debe ser sujetado en otro punto, tal como por ejemplo en un cojinete o en un brazo de robot, al menos de tal modo que pueda ser movido en caso necesario en dirección longitudinal o ser girado en torno a su eje central m-m. Aquí pueden ser procesados también tubos o materiales que ya están unidos a otros elementos o ya están doblados. Además, el material puede ser suministrado al dispositivo tanto en piezas cortadas como de forma sin fin.

En el tambor 3 está dispuesta la fuente de rayos láser 7 por el lado interior. Para ello es necesario establecer contacto con la fuente de rayos láser desde fuera, para lo que están previstas unidades de paso rotatorias 10, que aseguran tanto la alimentación de energía como el suministro y la retirada de medios y posibilitar también una conexión a un procesador no representado, para proporcionar por ejemplo comandos de control a la fuente de rayos láser. El microprocesador, no representado gráficamente, está por lo demás en conexión también con las unidades de accionamiento a través de los soportes de cojinete 2, 11, que son desplazables ambos según las flechas en la figura 1 respecto a la bancada de máquina 1 en la dirección longitudinal del material a procesar. Igualmente, el microprocesador controla los accionamientos de giro, no representados gráficamente, para el tambor 3 y/o el material 6 a trabajar.

En el soporte de cojinete 2, desplazable en dirección longitudinal, está apoyado contra el soporte de cojinete 2 el tambor 3, accionado y soportado de forma giratoria en torno al eje central m-m, a través de cojinetes 4 apropiados. En la abertura central 5 puede ser suministrado material 6 apropiado de sección transversal arbitraria, opcionalmente de forma cortada o también sin fin. Aquí, el material 6 puede rotar en torno al eje central m-m o ser guiado de forma rígida y puede ser movido también en dirección longitudinal o estar fijado respecto a la bancada de máquina 1. En el tambor 3 está dispuesta una herramienta apropiada, en particular una fuente de rayos láser 7 de tal modo que mediante giro del tambor 3 se produce un procesamiento del material por el perímetro de la pieza de trabajo. En el caso del rayo láser, mediante un elemento de guía de rayos y/o de conformación de rayos 9 el rayo es desviado hacia la pieza de trabajo en un ángulo adecuado. La fuente de rayos láser 7 proporciona por lo tanto el rayo esencialmente de forma paralela al eje central m-m, de modo que el elemento de guía de rayos y/o de conformación de rayos 9 desvía el rayo láser hacia el material 6 a cortar dentro del tambor 3. Fundamentalmente es imaginable sin embargo también cualquier otra disposición de la fuente de rayos láser 7, siempre que la fuente de rayos láser 7 esté dispuesta dentro del tambor 3. Así, la fuente de rayos láser puede estar orientada por ejemplo también radialmente en dirección al punto de procesamiento, sin que precise de un elemento de guía de rayos y/o de conformación de rayos 9. El elemento de guía de rayos y/o de conformación de rayos 9 y/o también la fuente de rayos láser pueden estar conformados también de forma radial y/o axialmente desplazable respecto al tambor a través de un accionamiento, no representado gráficamente, para ajustar el punto focal del rayo láser a geometrías diferentes y/o no rotacionalmente simétricas o asimétricas.

Otro soporte de cojinete 11, que puede moverse en la dirección longitudinal del material 6 a procesar, apoya el manejo del material. El movimiento relativo entre el material 6 y el tambor 3 es determinado por el avance del material 6 y el movimiento del soporte de cojinete 2. La velocidad relativa de la herramienta o de la fuente de rayos láser 7 respecto al material en el perímetro es determinada por la velocidad de giro del tambor 3 y el material 6.

El túnel formado por la abertura central 5 en el tambor 3 permite un procesamiento variado del material 6 a procesar. Por un lado, pueden emplearse diámetros arbitrariamente pequeños o también grandes, siempre que la abertura central 5 sea suficientemente grande en diámetro. Por otro lado, ningún elemento óptico para el rayo láser perturba el procesamiento dentro de la abertura central. El tambor 3 tiene además la ventaja de que en la dirección longitudinal del material pueden producirse cortes o procesamientos relativamente largos, en que en caso necesario el tambor también puede ser correspondientemente alargado.

Lista de símbolos de referencia

1 Bancada de máquina

2	Soporte de cojinete
3	Tambor
4	Cojinete
5	Abertura central
6	Material
7	Fuente de rayos láser
8	Rayo láser (libre o guiado, por ejemplo fibra)
9	Elemento de guía de rayos y/o de conformación de rayos
10	Unidad de paso rotatoria
11	Soporte de cojinete adicional
m-m	Eje central de 6

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para el procesamiento de tubos u otros materiales (6) alargados mediante un rayo láser (8) generado por una fuente de rayos láser (7) con

- una bancada de máquina (1),
- un elemento de sujeción soportado de forma desplazable y giratoria respecto a la bancada de máquina (1) para la sujeción de una herramienta o medio de corte,
- una abertura (5) rodeada por el elemento de sujeción, que durante el procesamiento es atravesada por el material (6) a procesar,

caracterizado por que el elemento de sujeción soportado de forma giratoria y desplazable es un cuerpo rotatorio alargado y hueco, en el que como herramienta o medio de corte está dispuesta por el lado interior la fuente de rayos láser (7) para el rayo láser (8).

2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por que** dentro del cuerpo rotatorio alargado está previsto en dirección longitudinal un túnel para la recepción del material (6) a procesar.

3. Dispositivo según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado por que** el cuerpo rotatorio alargado es un tambor (3), en que la abertura (5) es una abertura central del tambor (3).

4. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el rayo láser (8) es conducido libremente o de forma guiada por fibras o guías de ondas huecas hacia el material (6) a procesar.

5. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el cuerpo rotatorio alargado está soportado, de forma giratoria en torno al eje central (m-m) del material a procesar, en un soporte de cojinete (2) dispuesto de forma desplazable respecto a la bancada de máquina en la dirección longitudinal del material (6) a procesar.

6. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el material (6) atraviesa la abertura (5) de forma móvil en dirección longitudinal y/o de forma giratoria en torno a su eje central (m-m).

7. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** la fuente de rayos láser (7) emite el rayo láser (8) esencialmente en la dirección del eje central (m-m) y porque está previsto un elemento de guía de rayos y/o de conformación de rayos (9) para el desvío del rayo láser (8) hacia el material (6) a procesar dentro del tambor (3).

8. Dispositivo según la reivindicación 7, **caracterizado por que** el elemento de guía de rayos y/o de conformación de rayos (9) es desplazable radial y/o axialmente con respecto al eje central del tambor (3).

9. Dispositivo según la reivindicación 7 u 8, **caracterizado por que** el elemento de guía de rayos y/o de conformación de rayos comprende al menos uno de los elementos del grupo formado por espejos adaptativos, espejos focalizantes, toroides, escáneres, fibras, elementos desviadores, divisores de rayos y lentes.

10. Dispositivo según la reivindicación una de las reivindicaciones 5 a 9, **caracterizado por que** están previstas unidades de paso rotatorias (10) para la alimentación de energía de la fuente de rayos láser (7) entre el cuerpo rotatorio alargado y el soporte de cojinete (2).

11. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** está previsto un soporte de cojinete (11) adicional de forma desplazable en la dirección longitudinal del material (5) a procesar en la bancada de máquina.

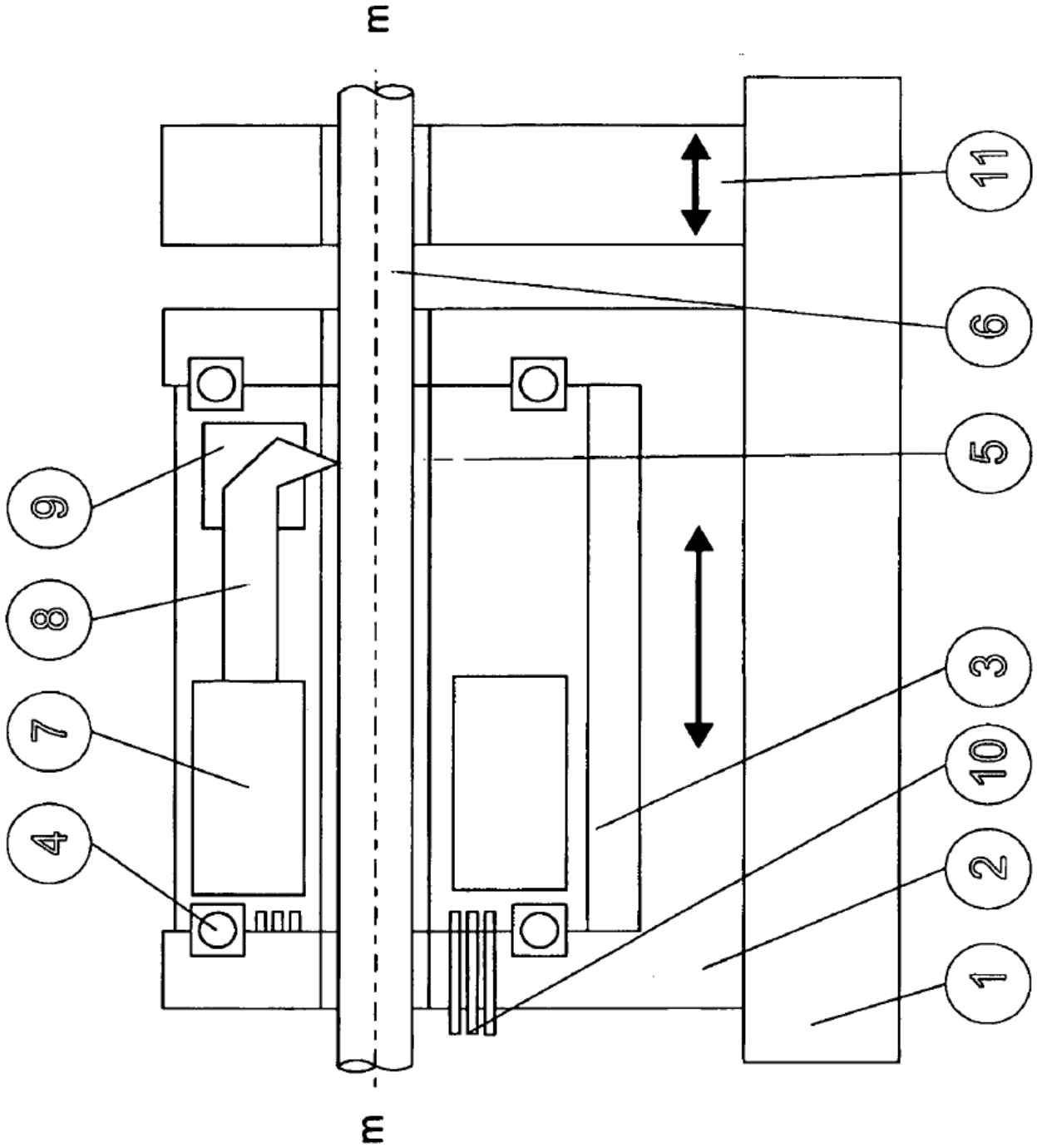

Fig. 1