

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 747 479**

(51) Int. Cl.:

B23K 26/08 (2014.01)

B23K 26/38 (2014.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.06.2016 PCT/IB2016/053464**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **22.12.2016 WO16203357**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.06.2016 E 16735695 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2019 EP 3310523**

(54) Título: **Máquina para el trabajo con láser de perfiles y procedimiento para llevar a cabo una operación de corte inclinado en un perfil por medio de esta máquina**

(30) Prioridad:

16.06.2015 IT UB20151412

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

10.03.2020

(73) Titular/es:

**ADIGE S.P.A. (100.0%)
Via per Barco, 11
38056 Levico Terme (TN), IT**

(72) Inventor/es:

**GALVAGNINI, PAOLO;
MICHELI, CARLO;
NICOLETTI, SERGIO y
VAN OPBERGEN, MARTIJN**

(74) Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 747 479 T3

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

DESCRIPCIÓN

Máquina para el trabajo con láser de perfiles y procedimiento para llevar a cabo una operación de corte inclinado en un perfil por medio de esta máquina

La presente invención se refiere a una máquina para el trabajo con láser de perfiles, en particular una máquina para el corte con láser de perfiles, como se especifica en el preámbulo de la reivindicación independiente 1. De acuerdo con otro aspecto, la presente invención se refiere a un procedimiento para llevar a cabo una operación de corte inclinado en un perfil usando una máquina del tipo identificado anteriormente.

En la descripción y en las reivindicaciones que siguen, el término "perfil" se usa para identificar cualquier producto fabricado alargado que tenga (aparte de las tolerancias de fabricación) una sección transversal uniforme a lo largo de su eje longitudinal, en el que la sección transversal puede ser un sección transversal hueca cerrada (por ejemplo, de forma circular, rectangular o cuadrada) o una sección transversal abierta (por ejemplo, una sección transversal plana o una sección transversal en forma de L, C o U, etc.). Además, los términos "longitudinal" y "transversal" se usan para identificar la dirección del eje longitudinal del perfil y una dirección perpendicular a la dirección longitudinal, respectivamente. Además, la expresión "operación de corte inclinado" debe entenderse como una operación de corte llevada a cabo con el cabezal de trabajo y, por lo tanto, el rayo láser emitido por el mismo, orientado no perpendicularmente a la superficie de la pieza que se esté trabajando.

La invención surge de la necesidad de mejorar la forma de llevar a cabo una operación de corte inclinado en un perfil relativamente flexible, es decir, en un perfil que tenga una rigidez relativamente baja en la flexión, tal como por ejemplo un perfil plano, por medio de una máquina para el trabajo con láser de perfiles como el que se describe a continuación con referencia a la Figura 1 de los dibujos adjuntos.

Con referencia a la Figura 1, que muestra una máquina del tipo identificado anteriormente, a saber, la máquina de corte con láser vendida por el mismo Solicitante bajo el nombre comercial "LT8", la máquina comprende un cabezal de trabajo 10 adaptado para llevar a cabo una operación de trabajo con láser (en particular, una operación de corte) en un perfil P, y un dispositivo de soporte y guía 12, comúnmente conocido como "soporte estable", para soportar y guiar el perfil P mientras este último se alimenta a lo largo de un eje longitudinal x mediante un dispositivo de alimentación (no mostrado). El dispositivo de soporte y guía 12 comprende típicamente un primer par de rodillos 16, que están montados para poder rotar libremente alrededor de los respectivos ejes de rotación orientados horizontalmente y paralelos entre sí, y un segundo par de rodillos 18, que están montados para poder rotar libremente alrededor de los respectivos ejes de rotación orientados verticalmente y paralelos entre sí. Los rodillos de cada par de rodillos 16 y 18 se pueden mover uno hacia el otro o alejarse uno del otro para adaptarse a la forma y a las dimensiones de la sección transversal del perfil P que se esté trabajando y permitir por tanto un soporte adecuado para el propio perfil. Típicamente, en una máquina para el trabajo con láser de perfiles como el que se describe brevemente anteriormente con referencia a la Figura 1, los grados de libertad de los diversos componentes de la máquina son como sigue. El cabezal de trabajo 10 es desplazable tanto en dirección vertical como en dirección transversal, para ser móvil con dos grados de libertad en un plano vertical transversal, es decir, en un plano perpendicular al eje longitudinal x del perfil P. Además, el cabezal de trabajo 10 se puede hacer rotar alrededor de un eje transversal de oscilación (indicado como t en la Figura 1). El dispositivo de alimentación hace posible mover el perfil P a lo largo del eje longitudinal x (movimiento de alimentación) y hacer rotar el perfil P alrededor del eje longitudinal x. Finalmente, el dispositivo de soporte y guía 12, junto con los pares de rodillos 16 y 18, es móvil a lo largo del eje longitudinal x y también es rotatorio alrededor del eje longitudinal x para poder rotar junto con el perfil P alrededor de este eje.

De acuerdo con la técnica anterior, una operación de achaflanado, por ejemplo, para hacer un orificio ensanchado H, se realiza colocando primero el dispositivo de soporte y guía 12 en una posición de tal manera que no interfiere, durante la operación, con el cabezal de trabajo 10 y luego, con el dispositivo de soporte y guía 12 mantenido estacionario en esta posición, moviendo adecuadamente el perfil P (por medio del dispositivo de alimentación) y el cabezal de trabajo 10. De esta manera, durante la operación de trabajo, el perfil P se proyecta en un grado variable desde el dispositivo de soporte y guía 12 hacia el cabezal de trabajo 10. Más precisamente, la extensión de la proyección del perfil P desde el dispositivo de soporte y guía 12 (es decir, la distancia, medida a lo largo del eje longitudinal x, entre el centro del área de trabajo en el perfil P y la línea que une los ejes de los rodillos 16 del dispositivo de soporte y guía 12) variará, como se muestra en la Figura 1, entre un valor máximo A, cuando el cabezal de trabajo 10 esté inclinado por el ángulo máximo en la dirección opuesta al dispositivo de soporte y guía 12, y un valor mínimo B, cuando el cabezal de trabajo 10 esté inclinado por el ángulo máximo hacia el dispositivo de soporte y guía 12. En caso de trabajar en un perfil flexible, este último se flexionará en mayor o menor medida durante el trabajo, dependiendo del alcance de su proyección desde el dispositivo de soporte y guía 12. En consecuencia, la geometría obtenida (de la cual se muestra un ejemplo en las Figuras 2A y 2B de los dibujos adjuntos) será diferente de la geometría de diseño y, en particular, no será simétrica con respecto al eje del orificio H (indicado como z), ya que la inclinación del ensanchamiento será mayor cuando la deformación por flexión del perfil P que se esté trabajando sea menor, es decir, cuando la proyección del perfil P desde el dispositivo de soporte y guía 12 sea menor, y menor cuando la deformación por flexión del perfil P que se esté trabajando sea mayor, es decir, cuando la proyección del perfil P desde el dispositivo de soporte y guía 12 sea mayor.

Por lo tanto, es un objetivo de la presente invención superar los inconvenientes de la técnica anterior analizados anteriormente, aumentando la precisión con la cual se puede realizar una operación de corte inclinado en un perfil flexible por medio de una máquina de trabajo con láser.

Este y otros objetivos se logran completamente, de acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, gracias a una máquina para el trabajo con láser de perfiles, que tiene las características especificadas en la reivindicación independiente adjunta 1 y, de acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención, gracias a un procedimiento para llevar a cabo una operación de corte inclinado en un perfil por medio de una máquina de trabajo con láser, que comprende los pasos especificados en la reivindicación 3 independiente adjunta.

Los modos de realización ventajosos de la invención son el objeto de las reivindicaciones dependientes, el contenido de las cuales ha de entenderse como parte integral e integrante de la descripción siguiente.

En resumen, la invención está basada en la idea de llevar a cabo la operación de corte inclinado colocando inicialmente el dispositivo de soporte y guía en una posición inicial dada con respecto al cabezal de trabajo a lo largo del eje longitudinal y luego, durante toda la operación, moviendo el dispositivo de soporte y guía a lo largo del eje longitudinal integralmente con el dispositivo de alimentación (estando limitado dicho movimiento integral del dispositivo de soporte y guía con el dispositivo de alimentación a la porción del movimiento del dispositivo de alimentación que se requiere para compensar los movimientos de inclinación del cabezal de trabajo sobre el eje de oscilación), es decir, integralmente con el perfil que se esté trabajando, para mantener constante el alcance de la proyección del perfil desde el dispositivo de soporte y guía durante la operación de trabajo. Dado que la extensión de la proyección del perfil que se esté trabajando desde el dispositivo de soporte y guía permanece constante durante la operación de trabajo (o más bien durante esas etapas de la operación de trabajo en las que el dispositivo de alimentación se mueve a lo largo del eje longitudinal para compensar el movimiento de inclinación del cabezal de trabajo sobre el eje de oscilación), como resultado de que el dispositivo de soporte y guía se mueve integralmente con el dispositivo de alimentación y, por lo tanto, con el perfil que se esté trabajando, la extensión de la flexión del perfil en el área de trabajo en la cual el cabezal de trabajo está actuando permanece constante durante la operación de trabajo. Esto hace posible, habiendo medido previamente la extensión de la flexión, compensar la flexión y obtener por tanto una operación de trabajo más precisa y, especialmente, en el caso de hacer un orificio ensanchado, un ensanchamiento simétrico con respecto al eje del orificio.

Otras características y ventajas de la invención quedarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, que se proporciona meramente a modo de ejemplo no limitativo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

la Figura 1 es una vista en perspectiva que muestra esquemáticamente cómo una máquina de trabajo con láser realiza un orificio ensanchado en un perfil plano de acuerdo con la técnica anterior;

las Figuras 2A y 2B muestran, respectivamente, en una vista en planta desde arriba y en una vista lateral, un ejemplo de un orificio ensanchado en un perfil plano realizado de acuerdo con la técnica anterior;

las Figuras 3 y 4 son una vista lateral y una vista en perspectiva, respectivamente, que muestran esquemáticamente cómo una máquina de trabajo con láser realiza un orificio ensanchado en un perfil plano de acuerdo con la presente invención; y

la Figura 5 es una vista lateral que muestra un ejemplo de un orificio ensanchado en un perfil plano hecho con una máquina y un procedimiento de acuerdo con la presente invención.

La máquina y el procedimiento de la presente invención se describen e ilustran aquí con referencia a su aplicación a la realización de un orificio ensanchado en un perfil plano, pero está claro que la invención también se puede usar para llevar a cabo otros tipos de operaciones de trabajo que requieren un paso de corte inclinado y/o llevar a cabo estas operaciones de trabajo en perfiles de diferente forma.

Con referencia a las Figuras 3-5, donde a cuyas partes y elementos idénticos o correspondientes a los de la Figura 1 se les ha asignado los mismos números de referencia, una máquina para el trabajo con láser de perfiles de acuerdo con un modo de realización de la presente invención comprende, de una manera conocida "per se", un cabezal de trabajo 10 dispuesto para emitir un rayo láser enfocado para llevar a cabo una operación de trabajo (en particular una operación de corte) en un perfil P que se extiende a lo largo de un eje longitudinal x, una estructura de soporte de cabezal 11 en la cual está montado el cabezal de trabajo 10, un dispositivo de alimentación 14 para mover el perfil P por traslación a lo largo del eje longitudinal x y/o por rotación alrededor del eje longitudinal x, y un dispositivo de soporte y guía 12 para soportar y guiar el perfil P mientras este último se alimenta por el dispositivo de alimentación 14 hacia el cabezal de trabajo 10. En el modo de realización ilustrado, el dispositivo de soporte y guía 12 comprende un primer par de rodillos 16, que están montados para que puedan rotar libremente alrededor de los respectivos ejes de rotación orientados horizontalmente y paralelos entre sí, y un segundo par de rodillos 18, que están montados para poder rotar libremente alrededor de los respectivos ejes de rotación orientados verticalmente y paralelos entre sí. Los rodillos de cada par de rodillos 16 y 18 se pueden mover uno hacia el otro o alejarse uno del otro para adaptarse a la forma y a las dimensiones de la sección transversal del perfil P que se esté trabajando y permitir por tanto un soporte adecuado para el propio perfil. Sin embargo, debe enfatizarse que la estructura de los componentes de la máquina mencionados anteriormente, es decir, el cabezal de trabajo 10, el dispositivo de soporte

y guía 12 y el dispositivo de alimentación 14, no son objeto de la presente invención y, por lo tanto, no debe entenderse la presente invención como que está limitada a la estructura particular de los componentes mencionados anteriormente proporcionados aquí.

5 El cabezal de trabajo 10 es desplazable tanto en dirección vertical como en dirección transversal, para ser móvil con dos grados de libertad en un plano vertical transversal, es decir, en un plano perpendicular al eje longitudinal x del perfil P. El cabezal de trabajo 10 también puede rotar alrededor de un eje transversal de oscilación (indicado como t en la Figura 1) entre una posición de máxima inclinación hacia el soporte y el dispositivo de guía 12 (rotación en sentido horario, con respecto al punto de vista del observador de la Figura 3) y una posición de máxima inclinación lejos del soporte y del dispositivo de guía 12 (rotación en sentido antihorario, con respecto al punto de vista del observador de la Figura 3). De acuerdo con un modo de realización, el cabezal de trabajo 10 también puede rotar alrededor de un eje adicional de oscilación (no mostrado) perpendicular al eje de oscilación t.

10 Como se indicó anteriormente, el dispositivo de alimentación 14 hace posible tanto mover el perfil P a lo largo del eje longitudinal x (movimiento de alimentación) como rotar el perfil P alrededor del eje longitudinal x. Finalmente, el dispositivo de soporte y guía 12 es móvil a lo largo del eje longitudinal x y también es rotatorio alrededor del eje longitudinal x para rotar junto con el perfil P sobre este eje.

15 Los movimientos del cabezal de trabajo 10, del dispositivo de soporte y guía 12 y del dispositivo de alimentación 14 (y, por lo tanto, del perfil P que se esté trabajando) están controlados por una unidad de control electrónico (no mostrada) que gestiona el funcionamiento de la máquina. Dependiendo del ciclo de trabajo que se vaya a llevar a cabo, la unidad de control electrónico controla los movimientos de los componentes mencionados anteriormente de acuerdo con lógicas predeterminadas.

20 En el caso de que la máquina tenga que hacer un orificio ensanchado H en el perfil P, o más en general que llevar a cabo cualquier operación de trabajo que requiera realizar un corte inclinado, la unidad de control electrónico controla los movimientos del cabezal de trabajo 10, del dispositivo de soporte y guía 12 y del dispositivo de alimentación 14 de la manera descrita a continuación.

25 En primer lugar, el dispositivo de soporte y guía 12 se mueve a lo largo del eje longitudinal x para alcanzar una posición dada con respecto al cabezal de trabajo 10, una posición que se determina sobre la base de los criterios descritos en detalle a continuación. En este punto, el cabezal de trabajo 10 y el dispositivo de alimentación 14 (y con él el perfil P que se esté trabajando) se mueven adecuadamente para llevar a cabo la operación de trabajo proporcionada por el ciclo de trabajo, en el presente caso el orificio ensanchado H. En particular, el dispositivo de alimentación 14, y por lo tanto el perfil P que se esté trabajando, se mueven adecuadamente a lo largo del eje longitudinal x en parte para compensar el movimiento de inclinación del cabezal de trabajo alrededor del eje de oscilación t y en parte para obtener la geometría deseada para la operación de trabajo. A este respecto, Δx en la Figura 3 indica la carrera del dispositivo de alimentación 14 a lo largo del eje longitudinal x durante la operación de trabajo. De acuerdo con la invención, durante la operación de trabajo, la unidad de control electrónico también

30 controla el movimiento del dispositivo de soporte y guía 12 a lo largo del eje longitudinal x integralmente con el movimiento del dispositivo de alimentación 14, estando limitado dicho movimiento integral del dispositivo de soporte y guía 12 con el dispositivo de alimentación 14 a la porción del movimiento del dispositivo de alimentación 14 que se requiere para compensar el movimiento de inclinación del cabezal de trabajo 10 alrededor del eje de oscilación t. Durante esas etapas de la operación de trabajo en las cuales el dispositivo de alimentación 14, y por lo tanto el perfil

35 P que se está trabajando, se mueven a lo largo del eje longitudinal x para compensar los movimientos de inclinación del cabezal de trabajo 10 alrededor del eje de oscilación t, existe por lo tanto sin movimiento relativo a lo largo del eje longitudinal x entre el perfil P que se está trabajando, que se fija longitudinalmente con respecto al dispositivo de alimentación 14, y el dispositivo de soporte y guía 12. En consecuencia, la extensión de la proyección (indicada como A en la Figura 4) del perfil P que se trabaja desde el dispositivo de soporte y guía 12 se mantiene constante durante estas etapas de la operación de trabajo. En la Figura 3, la carrera del dispositivo de soporte y guía 12 a lo largo del eje longitudinal x durante la operación de trabajo se indica Δx_1 y coincide con la carrera Δx del dispositivo de alimentación 14. Sin embargo, cuando el dispositivo de alimentación 14 se mueve a lo largo del eje longitudinal x para obtener la geometría deseada para la operación de trabajo, necesariamente hay un movimiento relativo entre el perfil P que se esté trabajando y el dispositivo de soporte y guía 12.

40 Como se indica en la parte introductoria de la descripción, dado que la proyección del perfil que se trabaja desde el dispositivo de soporte y guía se mantiene constante durante la operación de trabajo, es posible mantener constante, en caso de perfiles relativamente flexibles, la extensión de la deformación por flexión (deflexión) del perfil en el área de trabajo sobre la cual actúa el cabezal de trabajo, y obtener por tanto un ensanchamiento simétrico con respecto al eje del orificio (como se muestra en la Figura 5), contrario a la técnica anterior descrita anteriormente. Además, midiendo la extensión de la deformación por flexión del perfil donde se tenga que realizar el orificio, es posible compensar adecuadamente esta deformación durante el trabajo y obtener por tanto una geometría final que se corresponda lo más posible con la geometría de diseño.

45 En cuanto a la colocación inicial (es decir, antes del comienzo de la operación de trabajo adecuada) del dispositivo de soporte y guía 12, debe definirse de tal manera que, durante la operación de trabajo, el dispositivo de soporte y guía 12, en su movimiento de traslación longitudinal integral con el del dispositivo de alimentación 14, siempre

permanezca por encima de una distancia de seguridad dada (indicada como L en la Figura 3), por ejemplo de al menos 50 mm, desde el cabezal de trabajo 10, con el fin de evitar el riesgo de colisiones con este último. Dependiendo, por lo tanto, de la posición de inicio del dispositivo de alimentación 14 a lo largo del eje longitudinal x y del valor de la distancia de seguridad L, la unidad de control electrónico de la máquina determinará la posición longitudinal en la cual se colocará el dispositivo de soporte y guía 12 al comienzo de la operación de trabajo.

Naturalmente, permaneciendo sin cambios el principio de la invención, los modos de realización y los detalles constructivos pueden variar ampliamente de los descritos e ilustrados meramente a modo de ejemplo no limitativo, sin apartarse de ese modo del alcance de la invención según se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Máquina para el trabajo con láser de perfiles (P), que comprende

un cabezal de trabajo (10) para emitir un rayo láser enfocado para llevar a cabo una operación de trabajo, tal como en particular una operación de corte, en un perfil (P) que se vaya a trabajar que se extiende a lo largo de un eje longitudinal (x), siendo el cabezal de trabajo (10) trasladable en un plano perpendicular a dicho eje longitudinal (x) y también inclinable alrededor de un eje de oscilación (t) perpendicular a dicho eje longitudinal (x),

un dispositivo de alimentación (14) para mover el perfil (P) que se vaya a trabajar a lo largo de dicho eje longitudinal (x),

un dispositivo de soporte y guía (12) para soportar y guiar el perfil (P) que se vaya a trabajar, ya que este último se está alimentando durante la operación de trabajo por el dispositivo de alimentación (14) hacia el cabezal de trabajo (10), siendo el dispositivo de soporte y guía (12) trasladable a lo largo de dicho eje longitudinal (x), y

una unidad de control electrónico para controlar los movimientos del cabezal de trabajo (10), del dispositivo de alimentación (14) y del dispositivo de soporte y guía (12) de acuerdo con lógicas predeterminadas, de tal manera que, antes de comenzar la operación de trabajo, el soporte y el dispositivo de guía (12) se colocan en una posición inicial dada a lo largo de dicho eje longitudinal (x) con relación al cabezal de trabajo (10),

caracterizada por que la unidad de control electrónico está dispuesta para controlar los movimientos del dispositivo de alimentación (14) y del dispositivo de soporte y guía (12) a lo largo de dicho eje longitudinal (x), mientras se lleva a cabo una operación de corte inclinado sobre el perfil (P), tal como en particular para realizar un orificio ensanchado (H), de tal manera que, durante la operación de corte inclinado, el dispositivo de soporte y guía (12) se mueve a lo largo de dicho eje longitudinal (x) integralmente con el dispositivo de alimentación (14), y por lo tanto integralmente con el perfil (P), estando limitado dicho movimiento integral del dispositivo de soporte y guía (12) el dispositivo de alimentación (14) a esa porción del movimiento del dispositivo de alimentación (14) que se requiere para compensar los movimientos de inclinación del cabezal de trabajo (10) alrededor de dicho eje de oscilación (t).

2. Máquina de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la unidad de control electrónico está dispuesta para calcular la posición inicial del dispositivo de soporte y guía (12) de tal manera que, durante la operación de corte inclinado, el dispositivo de soporte y guía (12), en su movimiento de traslación longitudinal integral con el del dispositivo de alimentación (14), permanece siempre a una distancia del cabezal de trabajo (10) mayor que una distancia de seguridad dada (L).

3. Procedimiento para llevar a cabo una operación de corte inclinado, tal como en particular para realizar un orificio ensanchado, en un perfil (P) que se extiende a lo largo de un eje longitudinal (x), por medio de una máquina de trabajo con láser,

en el que la máquina comprende

un cabezal de trabajo (10) para emitir un rayo láser enfocado en el perfil (P) que se vaya a trabajar, siendo el cabezal de trabajo (10) trasladable en un plano perpendicular a dicho eje longitudinal (x) y también es inclinable alrededor de un eje de oscilación (t) perpendicular a dicho eje longitudinal (x),

un dispositivo de alimentación (14) para mover el perfil (P) que se vaya a trabajar a lo largo de dicho eje longitudinal (x),

un dispositivo de soporte y guía (12) para soportar y guiar el perfil (P) que se vaya a trabajar, ya que este último se alimenta durante la operación de corte inclinado por el dispositivo de alimentación (14) hacia el cabezal de trabajo (10), siendo el dispositivo de soporte y guía (12) trasladable a lo largo de dicho eje longitudinal (x), y

una unidad de control electrónico para controlar los movimientos del cabezal de trabajo (10), del dispositivo de alimentación (14) y del dispositivo de soporte y guía (12) de acuerdo con lógicas predeterminadas,

comprendiendo el procedimiento los pasos de:

a) antes de comenzar la operación de corte inclinado, colocar el dispositivo de soporte y guía (12) en una posición de inicio dada a lo largo de dicho eje longitudinal (x) con respecto al cabezal de trabajo (10),

caracterizado por que el procedimiento comprende además el paso de:

b) durante la operación de corte inclinado, mover el dispositivo de soporte y guía (12) a lo largo de dicho eje longitudinal (x) integralmente con el dispositivo de alimentación (14), y por lo tanto integralmente con el perfil (P), estando limitado dicho movimiento integral del dispositivo de soporte y guía (12) con el dispositivo de alimentación (14) a la porción del movimiento del dispositivo de alimentación (14) que se requiere para compensar los movimientos de inclinación del cabezal de trabajo (10) alrededor de dicho eje de oscilación (t).

4. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la posición de inicio del dispositivo de soporte y guía (12) se determina de tal manera que, durante la operación de corte inclinado, el dispositivo de soporte y guía (12), en su movimiento de traslación longitudinal integral con el del dispositivo de alimentación (14), permanece siempre a una distancia del cabezal de trabajo (10) mayor que una distancia de seguridad dada (L).

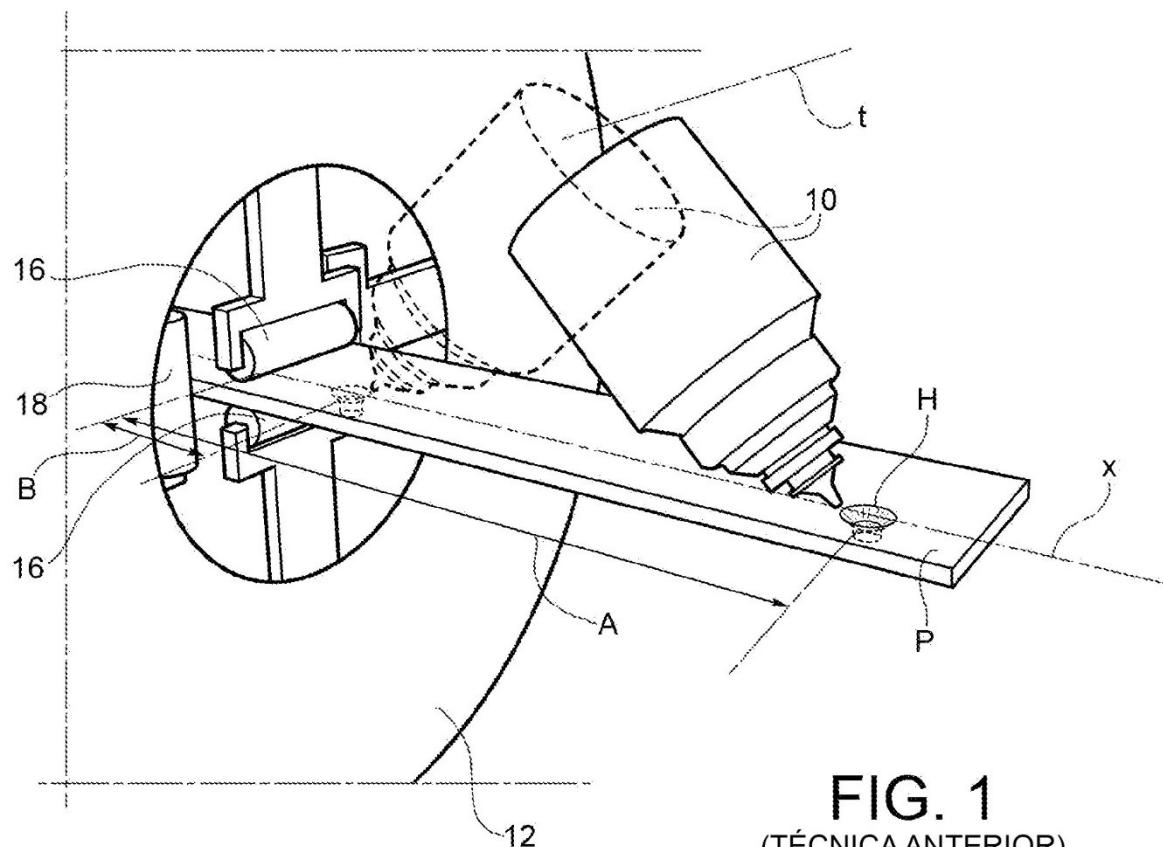


FIG. 1
(TÉCNICA ANTERIOR)

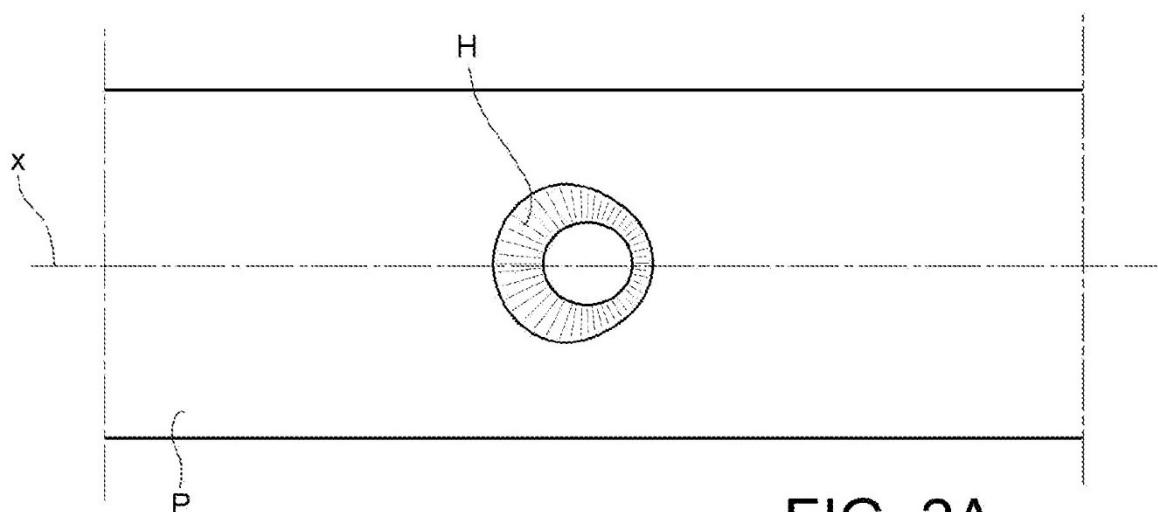


FIG. 2A

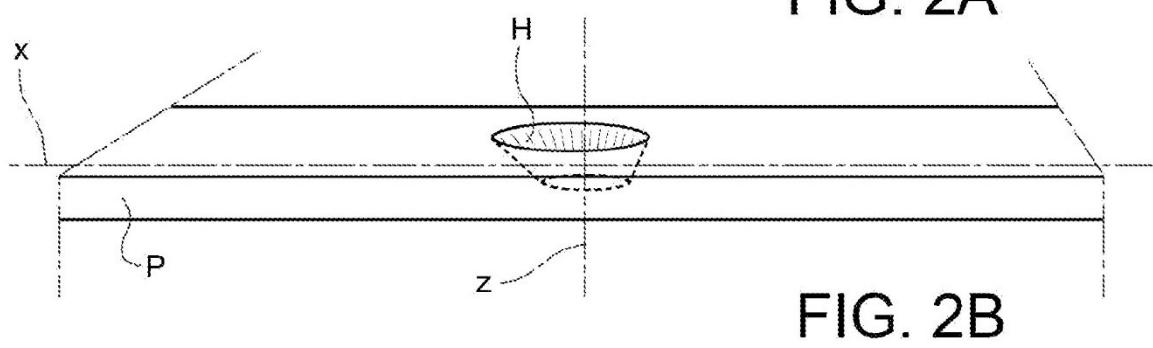


FIG. 2B

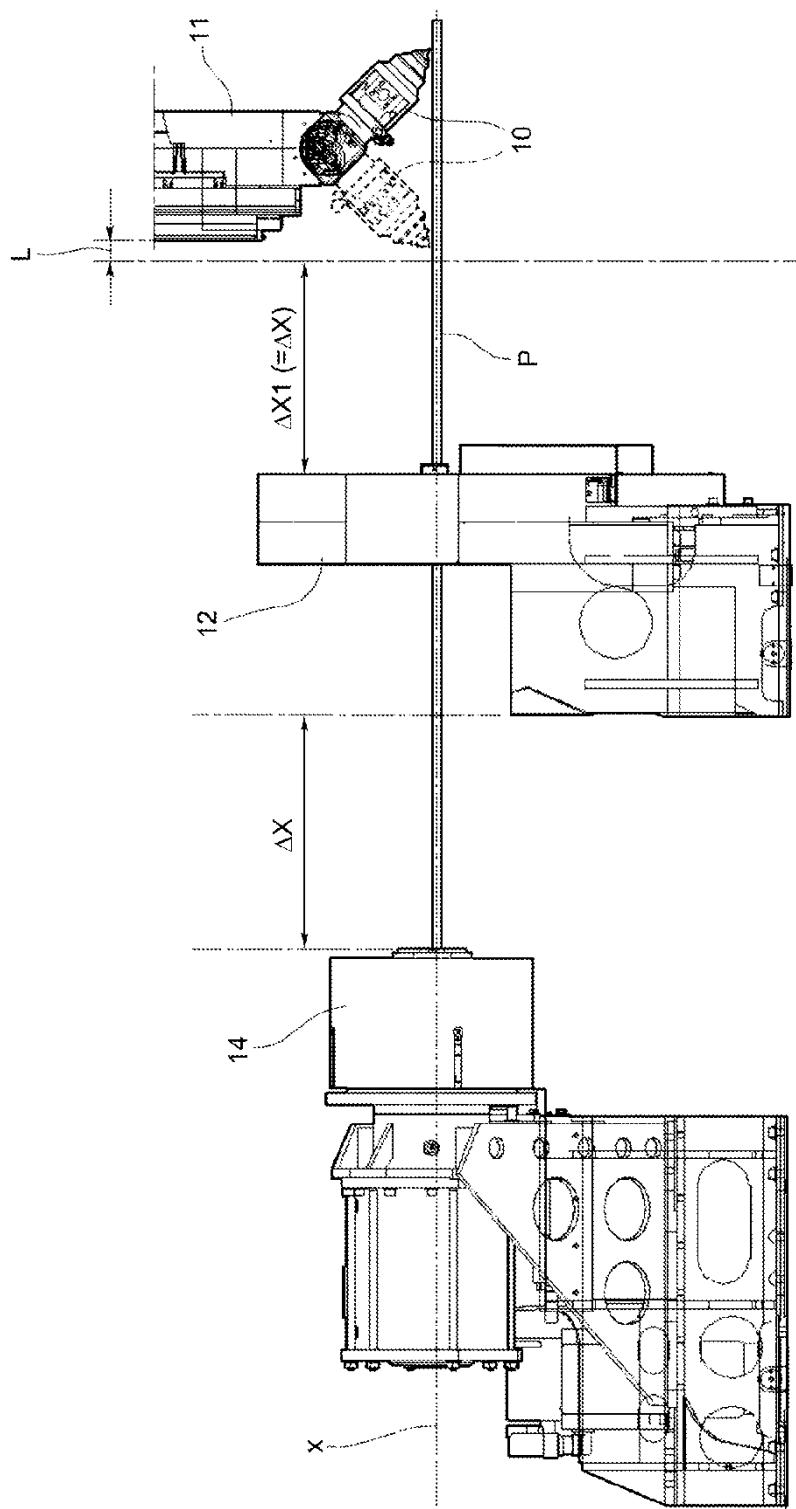


FIG. 3

