

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 613 763**

51 Int. Cl.:

B23K 26/08 (2006.01)

B23K 26/38 (2014.01)

B23Q 1/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.02.2014 PCT/IB2014/000145**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.08.2014 WO2014122524**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.02.2014 E 14713253 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.10.2016 EP 2953763**

54 Título: **Procedimiento de corte de piezas en una banda de material y máquina de corte que pone en práctica dicho procedimiento**

30 Prioridad:

11.02.2013 FR 1351128

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

25.05.2017

73 Titular/es:

**DIMECO SOCIÉTÉ PAR ACTIONS SIMPLIFIÉE
(100.0%)
Zone Industrielle
25480 Pirey, FR**

72 Inventor/es:

AUBRY, MARC

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 613 763 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

Procedimiento de corte de piezas en una banda de material y máquina de corte que pone en práctica dicho procedimiento.

Campo técnico

La presente invención se refiere a un procedimiento de corte de piezas en una banda de material enrollado en una bobina, en el que se desenrolla de manera continua dicha banda de material para hacerla desfilarse en un mismo sentido de avance a una velocidad predeterminada, se cortan dichas piezas a medida que avanza de manera continua dicha banda de material por medio de un cabezal de corte desplazado linealmente en un plano ortonormal paralelo a dicha banda de material, según un eje transversal y según un eje longitudinal correspondiente al sentido de avance de dicha banda de material, combinándose los dos desplazamientos lineales para desplazar dicho cabezal de corte según una trayectoria cualquiera contenida en dicho plano ortonormal, y se evacúan dichas piezas tras el corte.

La invención también se refiere a una máquina de corte que pone en práctica dicho procedimiento y que comprende un bastidor provisto de una zona de corte dispuesta para recibir dicha banda de material, un cabezal de corte llevado por un soporte móvil dispuesto para desplazar dicho cabezal de corte linealmente en un plano ortonormal paralelo a dicha zona de corte, según un eje transversal y según un eje longitudinal correspondiente al sentido de avance de la banda de material, una zona de alimentación dispuesta aguas arriba de dicha zona de corte y una zona de evacuación dispuesta aguas abajo de dicha zona de corte, comprendiendo dicha zona de alimentación por lo menos un rodillo motorizado acoplado a un accionador dispuesto para hacer avanzar dicha banda de material en un mismo sentido de avance a una velocidad predeterminada, estando dicho soporte móvil montado en traslación en una viga longitudinal fijada a dicho bastidor y paralelo a dicho eje longitudinal, y comprendiendo dicho soporte móvil un primer accionador dispuesto para desplazar dicho cabezal de corte linealmente en dicho eje longitudinal.

Técnica anterior

Las máquinas de corte para metales en banda enrollada en una bobina se basan en la asociación de una línea de desenrollado y de una mesa de corte sobre la que se introduce la banda de material mediante secuencias bien diferenciadas. En una primera configuración de máquina, el cabezal de corte presenta un movimiento longitudinal y transversal que cubre la superficie de la mesa de corte para efectuar cortes según perfiles cualesquiera. El procedimiento de corte consiste en desenrollar una longitud de banda de material para alimentar la mesa de corte, en detener el desenrollado de la banda de material, y después en realizar el corte de las piezas en una sección de banda fija. A continuación, las piezas cortadas se evacúan o bien mediante el avance de la banda de material para el siguiente ciclo, o bien mediante prensión directa de las piezas en la vertical de la mesa de corte por un manipulador. Esta primera configuración de máquina obliga a trabajar en modo discontinuo entre las fases de avance, de corte y de descarga. Este modo discontinuo genera de este modo tiempos de ciclo completo prolongados debido a las fases de descarga y de avance para el siguiente ciclo. Las publicaciones WO 2010/140071 y EP 1 584 407 ilustran ejemplos de máquina de corte en los que el desfile de la banda de material es intermitente.

En una segunda configuración de máquina, se combina el avance de manera continua de la banda de material con el corte de las piezas. La publicación FR 2 807 683 muestra un primer ejemplo de máquina en el que el cabezal de corte se desplaza exclusivamente en perpendicular al avance de la banda de material para cubrir la anchura de la banda de material. En esta configuración, los rodillos de alimentación de la banda de material se desplazan hacia atrás y hacia adelante para poder cortar piezas según cualquier contorno. Por consiguiente esta máquina requiere una zona de amortiguación para absorber los movimientos de vaivén de la banda de material sin tensión. En esta segunda configuración de máquina, el retroceso de la banda de material implica entre otros la recirculación de la banda parcialmente cortada en los rodillos de alimentación. La operación de corte genera partículas metálicas que contaminan esta zona de alimentación y dañan las piezas producidas. Además, este modo de funcionamiento en vaivén es perjudicial para las partes mecánicas en movimiento y los motores, ya que requiere un funcionamiento con una fuerte cadencia, fuente de fatiga mecánica prematura. Por tanto, este procedimiento continuo no es satisfactorio.

La publicación EP 2 420 344 muestra un segundo ejemplo de máquina que combina el avance de manera continua, en un mismo sentido y a velocidad constante de la banda de material con el corte de las piezas. No obstante, el corte de las piezas se efectúa con tres cabezales de corte con rayo láser, cada uno móvil en un plano ortonormal XY y definiendo cada uno una zona de trabajo, de manera que las tres zonas de trabajo se solapan parcialmente para cubrir la anchura de la banda de material. Además, el transportador está dividido en tres transportadores paralelos, correspondientes a las tres zonas de corte, definiendo cada uno una abertura dispuesta al mismo nivel que los cabezales de corte y desplazada simultáneamente para permitir el paso del rayo láser. Esta configuración es restrictiva, compleja, costosa y no ofrece la flexibilidad buscada en la ejecución de cualquier tipo de pieza.

La publicación FR 2 532 217 propone un aparato de perforación mediante rayo láser equipado con un sensor de velocidad del desfile de la banda de material para dirigir el rayo láser e imponer un paso constante de repetición de los cortes así como una forma idéntica de los cortes. Esta configuración de máquina de corte no permite flexibilidad

alguna en la dirección del cabezal de corte y de la banda de material que permita cortar cualquier tipo de pieza, y genera desechos de materias primas importantes.

Finalmente, la publicación WO 97/08376 describe una técnica de corte anterior mediante rayo láser desplazado por medio de espejos móviles para cortar piezas idénticas según un patrón predefinido. La dirección de los espejos móviles es una tecnología muy delicada de controlar y no está adaptada a una producción industrial de costes controlados, que debe responder a una gran flexibilidad y a una gran reactividad que permita cortar cualquier tipo de pieza que se solicite.

Descripción de la invención

La presente invención trata de aportar una solución a los problemas dados a conocer anteriormente proponiendo un procedimiento de corte eficaz y rápido, flexible y que ofrezca beneficios en la productividad, combinando el avance de manera continua de la banda de material siempre en un mismo sentido y el corte de las piezas según contornos cualesquiera a medida que se produce este avance, procedimiento en el que las piezas pueden imbricarse en la anchura de la banda para reducir sustancialmente los desechos de materias primas así como la longitud de la máquina de corte, permitiendo de este modo obtener una máquina más compacta, con un coste de fabricación reducido, que pueda integrarse, fácilmente, en una línea de producción automática de corte de piezas en plano en una banda de material acondicionada en bobina.

Con este objetivo, la invención se refiere a un procedimiento de corte del tipo indicado en el preámbulo, en el que la carrera de desplazamiento de dicho cabezal de corte en el eje transversal cubre la anchura de la banda de material, en el que se determina la trayectoria del cabezal de corte en función del contorno de dichas piezas que van a cortarse para imbricar dichas piezas que van a cortarse en la anchura de la banda de material, y en el que se sincroniza la velocidad de desplazamiento de dicho cabezal de corte y la velocidad de avance de dicha banda de material en función de dicha trayectoria determinada del cabezal de corte.

De manera preferible, la carrera de desplazamiento de dicho cabezal de corte en el eje longitudinal delimita la longitud de una zona de corte en la que se efectúa la operación de corte de la banda de material durante su desfile de manera continua.

Preferiblemente, la velocidad de avance de dicha banda de material es continua y está modulada en función del contorno de las piezas que van a cortarse.

También con este objetivo, la invención se refiere a una máquina de corte del tipo indicado en el preámbulo, en la que dicho soporte móvil comprende un segundo accionador dispuesto para desplazar dicho cabezal de corte linealmente en dicho eje transversal que cubre la anchura de la banda de material, y en la que dicha máquina comprende además una unidad central de control dispuesta para controlar dichos accionadores con el fin de desplazar dicho cabezal de corte en dicha zona de corte a lo largo de una trayectoria cualquiera contenida en la zona de corte, determinándose dicha trayectoria en función del contorno de las piezas que van a cortarse para imbricar dichas piezas que van a cortarse en la anchura de la banda de material, y estando el desplazamiento de dicho cabezal de corte sincronizado con la velocidad de avance de dicha banda de material.

En una primera forma de realización, el soporte móvil comprende un mecanismo de geometría variable. Este mecanismo de geometría variable puede comprender, por un lado, un brazo rígido que lleva en un primer extremo dicho cabezal de corte y en un segundo extremo un pivote libre montado de manera deslizante en dicha viga longitudinal, y por otro lado, un brazo motorizado que presenta una longitud igual a la mitad de la longitud de dicho brazo rígido, cuyo primer extremo está acoplado a un punto central de dicho brazo rígido mediante una articulación y un segundo extremo está acoplado a dicho segundo accionador, siendo dicho segundo extremo del brazo motorizado solidario con un carro horizontal montado en traslación en dicha viga longitudinal y estando acoplado a dicho primer accionador.

En una segunda forma de realización, el soporte móvil comprende un mecanismo de geometría fija. Este mecanismo de geometría fija puede comprender un primer carro deslizante montado en la viga longitudinal y acoplado al primer accionador para desplazar el cabezal de corte en el eje longitudinal, y una viga transversal perpendicular a la viga longitudinal, fijado a dicho primer carro y que lleva un segundo carro deslizante acoplado al segundo accionador para desplazar el cabezal de corte en el eje transversal.

De manera ventajosa, la viga longitudinal se extiende en paralelo por encima de dicha zona de corte, a lo largo de por lo menos toda la longitud de dicha zona de corte, y coincide con el eje central longitudinal de dicha zona de corte. Asimismo, el soporte móvil presenta ventajosamente una envergadura tal que el cabezal de corte barre por lo menos toda la anchura de la zona de corte. En este caso, dicha viga transversal presenta ventajosamente una longitud superior a la anchura de dicha zona de corte.

El cabezal de corte puede ser solidario con un carro vertical montado en traslación en un extremo de dicho soporte móvil y estar acoplado a un tercer accionador dispuesto para desplazar dicho cabezal de corte en perpendicular a

dicha zona de corte. En este caso, la unidad central de control también puede controlar el tercer accionador durante la operación de corte.

5 La máquina de corte puede comprender por lo menos un sensor de medición dispuesto para comunicar en tiempo real a dicha unidad central de control por lo menos la posición y la velocidad de avance de dicha banda de material, pudiendo estar constituido este sensor de medición por una rueda de medición dispuesta en contacto rodante sobre dicha banda de material aguas arriba de dicha zona de alimentación.

10 Ventajosamente, esta máquina se completa por medios de guiado lateral de dicha banda de material dispuestos aguas arriba de dicha zona de alimentación.

Breve descripción de los dibujos

15 La presente invención y sus ventajas resultarán más evidentes a partir de la siguiente descripción de un modo de realización facilitado a modo de ejemplo no limitativo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 representa una vista frontal de una línea de producción de piezas cortadas a partir de una banda de material acondicionada en bobina hasta la evacuación de dichas piezas tras el corte,
- 20 - la figura 2 es una vista en perspectiva del detalle II de la figura 1 que muestra la zona de alimentación y la zona de corte de la máquina de corte según la invención,
- la figura 3 es una vista desde arriba de la zona de corte de la figura 2,
- 25 - la figura 4 es una vista frontal de la zona de corte de la figura 2,
- la figura 5 es un esquema del principio de cinemática del soporte móvil que lleva el cabezal de corte según la invención,
- 30 - la figura 6 es una vista desde arriba de una sección de banda de material en diferentes etapas de avance en la zona de corte,
- la figura 7 es un organigrama de la puesta en práctica del procedimiento de corte según la invención,
- 35 - la figura 8 es un esquema del principio de cinemática del soporte móvil que lleva el cabezal de corte según una variante de realización de la invención, y
- la figura 9 es una vista desde abajo simplificada del soporte móvil de la figura 8.

40 Ilustraciones de la invención y diferentes modos de realizarla

La presente invención puede aplicarse a diferentes técnicas de corte, concretamente, corte térmico mediante oxicorte, por plasma, por láser o similar. La técnica de corte por láser es claramente la más extendida ya que permite obtener un corte rápido, de gran precisión del orden de $1/10^{\text{º}}$ de milímetro, con un equipo relativamente económico. 45 Por corte se entiende tanto el corte como la perforación de piezas. Asimismo, el corte no se limita a las piezas metálicas, sino que se extiende a cualquier otra pieza cortada en una banda de material acondicionada en bobina, tal como un material tejido, no tejido, sintético, compuesto, de madera, cartón, papel o similar.

La figura 1 muestra un ejemplo de la línea 1 de producción completa que permite la fabricación de piezas 2 (véase la figura 6) cortadas en plano en una banda 3 de material acondicionada en bobina 4. Para ello, la línea 1 de producción comprende una máquina de desenrollado 5 dispuesta para llevar la bobina 4 y desenrollar de manera continua la banda 3 de material de la bobina 4, seguida por una máquina de enderezado 6 dispuesta para enderezar la banda 3 de material antes de su entrada en una máquina de corte 7 dispuesta para cortar piezas 2 según un contorno definido. Según el caso, es posible combinar embutición y corte térmico añadiendo un puesto de embutición. Una máquina de descarga 8 puede estar prevista en la salida de la línea para evacuar y acondicionar las piezas 2 tras el corte. Una unidad 9 central de control permite programar y dirigir el conjunto de la línea de producción. Para garantizar una alimentación continua y sin restricciones de la máquina de corte 7, la línea de producción está provista de una zona de amortiguación 10 dispuesta entre la máquina de enderezado 6 y la máquina de corte 7 en la que la banda 3 de material forma un bucle más o menos alto, libre y sin tensión. 60

La presente invención se refiere principalmente a la máquina de corte 7 que está diseñada para cortar las piezas 2 a medida que avanza de manera continua la banda 3 de material, realizándose el corte preferiblemente mediante un procedimiento térmico. Para ello, comprende un bastidor 11 que lleva, en el sentido de avance de la banda 3 de material, una zona de alimentación ZA, una zona de corte ZD y una zona de evacuación ZE, que puede coincidir con la máquina de descarga 8. La zona de alimentación ZA comprende, por ejemplo, dos rodillos de accionamiento 12 superpuestos, incluido un rodillo motorizado y un rodillo de presión, estando el rodillo motorizado acoplado a un

accionador rotativo 13 controlado por la unidad 9 central de control para alimentar la banda 3 de material a una velocidad de desfile continua en el sentido de avance representado por las flechas A. Un sensor 14 de medición (véase la figura 7), por ejemplo con forma de rueda codificadora que rueda sobre la banda 3 de material, está previsto aguas arriba de los rodillos de accionamiento 12 y está dispuesto para comunicar en tiempo real la posición y la velocidad de desfile de la banda 3 de material a la unidad 9 central de control con vistas a controlar, en tiempo real, los accionadores asociados al cabezal de corte para optimizar su trayectoria y su desplazamiento tal como se describe a continuación. Los medios 15 de guiado están previstos aguas arriba de los rodillos de accionamiento 12 para guiar la banda 3 de material lateralmente antes de su entrada en la zona de corte ZD y garantizar de este modo su posicionamiento axial preciso y, por consiguiente, un corte de gran precisión.

La zona de corte ZD comprende una mesa 16 de trabajo dispuesta para transportar de manera síncrona, libremente y sin deslizamiento, la banda 3 de material durante su desfile de manera continua. Esta mesa 16 de trabajo puede comprender cuñas o similares que garantizan el transporte de la banda 3 de material y puede estar agujereada o perforada para permitir la evacuación mediante aspiración de polvo, de partículas de metal fundido y/o humo relacionados con la operación de corte. Para ello, la mesa 16 de trabajo se conecta a un sistema de aspiración (no representado).

La zona de corte ZD comprende un cabezal 17 de corte llevado por un soporte móvil 20, 40 montado en traslación en una viga longitudinal 18 solidaria con el bastidor 11. Esta viga longitudinal 18 del eje X se extiende en paralelo por encima de la zona de corte ZD y preferiblemente en su eje medio paralelo al sentido de avance A de la banda 3 de material. Lleva un primer accionador Mx dispuesto para desplazar linealmente el soporte móvil 20, 40 y, por tanto, el cabezal 17 de corte según un eje longitudinal X, en un punto de referencia ortonormal XYZ, paralelo al sentido de avance A de la banda 3 de material.

Este soporte móvil 20 comprende, según una primera forma de realización ilustrada en las figuras 2 a 5, un mecanismo de geometría variable acoplado a un segundo accionador My dispuesto para desplazar el cabezal 17 de corte en un eje transversal Y perpendicular al eje longitudinal X. Este mecanismo de geometría variable comprende, por un lado, un brazo rígido 21 que lleva en un primer extremo el cabezal 17 de corte y en un segundo extremo un pivote 22 montado libremente de manera deslizante en la viga longitudinal 18 según un eje longitudinal X y, por otro lado, un brazo motorizado 23 de una longitud igual a la mitad de la longitud del brazo rígido 21, acoplado en un primer extremo a un punto central del brazo rígido 21 mediante una articulación 24 y en un segundo extremo al segundo accionador My. La variación del ángulo θ que forma el brazo motorizado 23 con el eje longitudinal X debido a la rotación del accionador My genera el desplazamiento lineal del cabezal 17 de corte en un eje transversal Y debido a que la longitud de los brazos de palanca que constituyen dicho mecanismo de geometría variable son iguales. Más concretamente, la longitud del brazo motorizado 23 es igual a la longitud de la mitad del brazo rígido 21 que se extiende entre el pivote 22 y la articulación 24 y a la longitud de la mitad del brazo rígido 21 que se extiende entre la articulación 24 y el cabezal 17 de corte. Así, la combinación de los dos accionadores Mx y My permite desplazar el cabezal 17 de corte según trayectorias cualesquiera en un plano XY paralelo a la zona de corte ZD. Con este objetivo, la longitud del brazo rígido 21, así como la longitud de la viga longitudinal 18, se determinan de tal manera que la carrera del cabezal 17 de corte, tanto en el eje transversal Y como en el eje longitudinal X, sea suficiente para barrer toda la superficie de la zona de corte ZD. Concretamente, la carrera transversal del brazo rígido 21 cubre toda la anchura L de la banda 3 de material para optimizar al máximo la utilización de la banda 3 de material y reducir los desechos de materias primas.

El segundo accionador My puede ser un motor que acciona directamente el segundo extremo del brazo motorizado 23 en rotación mediante un acoplamiento positivo o similar. Este segundo extremo del brazo motorizado 23 es, por otro lado, solidario con un carro horizontal 25 montado en traslación en la viga longitudinal 18 y acoplado a dicho primer accionador Mx. Este accionador Mx, tal como muestra el esquema de principio ilustrado en la figura 5, puede ser un motor que acciona en traslación el carro horizontal 25 mediante una transmisión del tipo piñón-cremallera, tornillo sin fin/tuerca o similar. Obviamente, puede ser conveniente cualquier otra transmisión o accionador, tal como un cilindro o similar.

Este soporte móvil 40 también puede comprender, según una segunda forma de realización ilustrada en las figuras 8 y 9, un mecanismo de geometría fija que comprende un segundo accionador My dispuesto para desplazar el cabezal 17 de corte en un eje transversal Y perpendicular al eje longitudinal X. Este mecanismo de geometría fija comprende un primer carro deslizante 41 montado en la viga longitudinal 18 y acoplado al accionador Mx para desplazar el cabezal 17 de corte en el eje longitudinal X. Comprende además una viga transversal 42, perpendicular a la viga longitudinal 18, fijado al primer carro deslizante 41 y que lleva un segundo carro deslizante 43 acoplado al accionador My para desplazar el cabezal 17 de corte en el eje transversal Y. Así, la combinación de los dos accionadores Mx y My permite desplazar el cabezal 17 de corte según trayectorias cualesquiera en un plano XY paralelo a la zona de corte ZD. Con este objetivo, la longitud de la viga transversal 42, así como la longitud de la viga longitudinal 18, se determinan de tal manera que la carrera del cabezal 17 de corte, tanto en el eje transversal Y como en el eje longitudinal X, sea suficiente para barrer toda la superficie de la zona de corte ZD. Por este motivo, la longitud de la viga transversal 42 supera en ambos lados la anchura L de la banda 3 de material para que la carrera transversal del segundo carro deslizante 42 cubra toda la anchura L de la banda 3 de material, lo que permite optimizar al máximo la utilización de la banda 3 de material y reducir los desechos de materias primas. Esta segunda

forma de realización presenta la ventaja de ser más sencilla mecánicamente.

Los accionadores primero y segundo Mx, My son, ventajosamente, motores lineales que permiten una dirección precisa y rápida de los carros deslizantes 41, 43 sin transmisión mecánica. En este caso, la viga longitudinal 18 y la viga transversal 42 forman los estatores y los carros deslizantes 41, 43 forman los rotores. Obviamente, puede ser conveniente cualquier otro accionador, tales como motores rotativos que accionan en traslación, respectivamente, los carros deslizantes primero y segundo 41, 43 mediante una transmisión del tipo piñón-cremallera, tornillo sin fin/tuerca o similar, cilindros o similares.

El cabezal 17 de corte es solidario además con un carro vertical 26 montado en traslación según un eje vertical Z en el primer extremo del brazo rígido 21. Está acoplado a un tercer accionador Mz dispuesto para desplazar el cabezal 17 de corte en perpendicular a la zona de corte ZD. Este accionador Mz puede ser un motor que acciona en traslación el carro vertical 26 mediante una transmisión del tipo piñón-cremallera, tornillo sin fin/tuerca o cualquier otro medio equivalente.

Por tanto, la unidad 9 central de control permite controlar estos tres accionadores Mx, My, Mz en combinación y sincronizados al accionador 13 de la zona de alimentación ZA para desplazar el cabezal 17 de corte a lo largo de una trayectoria en dos o en tres dimensiones, lo que permite, a medida que avanza de manera continua la banda 3 de material, realizar el contorno de las piezas 2 que van a cortarse en la anchura de la banda 3 de material. El corte, según el contorno que va a realizarse, puede hacerse de manera continua o mediante reanudación. Los accionadores utilizados pueden ser servomotores que permiten una respuesta rápida y muy precisa.

El diseño original de la máquina de corte 7 según la invención permite imbricar las piezas 2 que van a cortarse en la anchura de la banda 3 de material con el objetivo de economizar materias primas y aumentos de la productividad. La figura 6 permite ilustrar un ejemplo de imbricación de piezas 2 que van a cortarse así como la evolución de la operación de corte en diferentes fases de avance de la banda 3 de material en el sentido A. Esta figura 6 presenta en una vista desde arriba una banda 3 de material en cuatro fases de avance. Partiendo desde la parte superior de la figura 6, en la primera fase de avance, la banda 3 de material llega de la zona de alimentación ZA a la zona de corte ZD. En la segunda fase de avance, el cabezal 17 de corte comienza su trabajo de corte sobre la sección de banda 3 de material que entra en la zona de corte ZD. En la tercera fase de avance, el cabezal 17 de corte continúa con su trabajo de corte a medida que la banda 3 de material atraviesa la zona de corte ZD imbricando los contornos de las piezas 2 que van a cortarse para optimizar la utilización de las materias primas, y la banda 3 de material entra en la zona de evacuación ZE. En la cuarta fase de avance, el cabezal 17 de corte continúa con su trabajo de corte a medida que la banda 3 de material atraviesa la zona de corte ZD y las primeras piezas 2 cortadas salen de la zona de corte ZD y se sitúan en la zona de evacuación ZE en la que pueden extraerse a través de cualquier medio conocido manual, semiautomático, automático, tal como un brazo robotizado. Los desechos residuales se evacúan al mismo tiempo que las piezas 2 cortadas.

La figura 7 representa en forma de un organigrama las etapas del proceso industrial que permiten realizar piezas 2 cortadas a partir de planos 30 de fabricación diseñados en la fase de una oficina de estudios BE en dos dimensiones 2D o en tres dimensiones 3D por medio de herramientas 31 informáticas de diseño asistido por ordenador ("Computer-Aided Design" o CAD, según sus siglas en inglés). Estos planos 30 de fabricación se codifican y se almacenan en un servidor 32. A continuación, se transforman en archivos 33 legibles por ordenador CNC para el control numérico de los accionadores Mx, My, Mz y 13 de la máquina de corte 7, estando este ordenador integrado con la unidad 9 central de control. Este ordenador CNC también controlará el funcionamiento de la herramienta de corte en función del corte que va a realizarse, por ejemplo, un rayo láser, así como el resto de equipos 34 de la máquina de corte 7 como el de aspiración. Los sensores permiten informar al ordenador CNC en tiempo real de determinados datos de la máquina de corte 7 para optimizar el control y la sincronización de los accionadores, tales como la velocidad de avance de la banda 3 de material mediante un sensor 14 de medición, la posición vertical del cabezal 17 de corte, etc.

Posibilidades de aplicación industrial

La máquina de corte 7 según la invención se integra perfectamente en una línea de producción industrial de piezas cortadas en plano. Se aplica a todas las técnicas de corte, concretamente térmico, y permite alcanzar los objetivos fijados, es decir, una máquina que puede cortar piezas en una banda de material que desfile a una velocidad continua, siempre en el mismo sentido, siendo esta máquina compacta, económica, requiriendo simplemente dos accionadores Mx y My para realizar el corte de las piezas en el plano definido por la zona de corte ZD, ofreciendo una gran precisión de corte y una gran flexibilidad de corte que permite asimismo trabajar por encargo, para un rendimiento optimizado, con una reducción sustancial de los desechos de materias primas.

La presente invención no se limita a los ejemplos de realización descritos sino que se extiende a cualquier modificación y variante evidentes para un experto en la materia siempre y cuando permanezca dentro del alcance de protección definido en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de corte de unas piezas (2) en una banda (3) de material enrollado en una bobina, desenrollándose en dicho procedimiento de manera continua dicha banda (3) de material para hacerla desfilarse en un mismo sentido de avance (A) a una velocidad predeterminada, se cortan dichas piezas a medida que dicha banda de material avanza de manera continua por medio de un cabezal (17) de corte desplazado linealmente en un plano ortonormal (XY) paralelo a dicha banda de material, según un eje transversal (Y) y según un eje longitudinal (X) correspondiente al sentido de avance (A) de dicha banda de material, estando los dos desplazamientos lineales (X-Y) combinados para desplazar dicho cabezal (17) de corte según una trayectoria cualquiera contenida en dicho plano ortonormal (XY), y se evacúan dichas piezas tras el corte, caracterizado por que la carrera de desplazamiento de dicho cabezal (17) de corte en el eje transversal (Y) cubre la anchura (L) de la banda de material, y por que se determina la trayectoria del cabezal (17) de corte en función del contorno de dichas piezas (2) que van a cortarse para imbricar dichas piezas (2) que van a cortarse en la anchura (L) de la banda (3) de material, por que se sincroniza la velocidad de desplazamiento de dicho cabezal (17) de corte y la velocidad de avance de dicha banda (3) de material en función de dicha trayectoria determinada del cabezal (17) de corte, y por que la velocidad de avance de dicha banda (3) de material es continua y está modulada en función del contorno de las piezas (2) que van a cortarse.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que la carrera de desplazamiento de dicho cabezal (17) de corte en el eje longitudinal (X) delimita una zona de corte (ZD) en la que se efectúa la operación de corte de la banda (3) de material durante el desfile de la misma de manera continua.
3. Máquina de corte (17) que pone en práctica el procedimiento de corte según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo dicha máquina un bastidor (11) provisto de una zona de corte (ZD) dispuesta para recibir dicha banda (3) de material, un cabezal (17) de corte llevado por un soporte móvil (20, 40) dispuesto para desplazar dicho cabezal (17) de corte linealmente en un plano ortonormal paralelo a dicha zona de corte (ZD), según un eje transversal (Y) y según un eje longitudinal (X) correspondiente al sentido de avance (A) de la banda de material, una zona de alimentación (ZA) de la banda (3) de material dispuesta aguas arriba de dicha zona de corte y una zona de evacuación (ZE) de las piezas (2) cortadas dispuesta aguas abajo de dicha zona de corte, comprendiendo dicha zona de alimentación (ZA) por lo menos un rodillo motorizado (12) acoplado a un accionador (13) dispuesto para hacer avanzar dicha banda (3) de material en un mismo sentido de avance (A) a una velocidad predeterminada, estando dicho soporte móvil (20, 40) montado en traslación sobre una viga longitudinal (18) fijada a dicho bastidor (11) y paralelo a dicho eje longitudinal (X), y comprendiendo dicho soporte móvil (20, 40) un primer accionador (Mx) dispuesto para desplazar dicho cabezal (17) de corte linealmente en dicho eje longitudinal (X), caracterizada por que dicho soporte móvil (20, 40) además comprende un segundo accionador (My) dispuesto para desplazar dicho cabezal (17) de corte linealmente en dicho eje transversal (Y) que cubre la anchura (L) de la banda (3) de material, y por que dicha máquina además comprende una unidad (9) central de control dispuesta para controlar dichos accionadores (13, Mx, My) con el fin de desplazar dicho cabezal (17) de corte en dicha zona de corte (ZD) sobre una trayectoria cualquiera contenida en dicha zona de corte (ZD), siendo dicha trayectoria determinada en función del contorno de las piezas (2) que van a cortarse para imbricar dichas piezas (2) que van a cortarse en la anchura (L) de la banda (3) de material, y estando el desplazamiento de dicho cabezal (17) de corte sincronizado con la velocidad de avance de dicha banda (3) de material que es continua y está modulada en función del contorno de las piezas (2) que van a cortarse.
4. Máquina según la reivindicación 3, caracterizada por que dicho soporte móvil (20) comprende un mecanismo de geometría variable.
5. Máquina según la reivindicación 4, caracterizada por que dicho mecanismo de geometría variable del soporte móvil (20) comprende, por un lado, un brazo rígido (21) que lleva en un primer extremo dicho cabezal (17) de corte y en un segundo extremo, un pivote (22) libre montado de manera deslizante en dicha viga longitudinal (18), y por otro lado, un brazo motorizado (23) que presenta una longitud igual a la mitad de la longitud de dicho brazo rígido (21), cuyo primer extremo está acoplado a un punto central de dicho brazo rígido (21) mediante una articulación (24) y un segundo extremo está acoplado a dicho segundo accionador (My), y por que dicho segundo extremo del brazo motorizado (23) es solidario con un carro horizontal (25) montado en traslación sobre dicha viga longitudinal (18) y acoplado a dicho primer accionador (Mx).
6. Máquina según la reivindicación 3, caracterizada por que dicho soporte móvil (40) comprende un mecanismo de geometría fija.
7. Máquina según la reivindicación 6, caracterizada por que dicho mecanismo de geometría fija del soporte móvil (40) comprende un primer carro deslizante (41) montado en la viga longitudinal (18) y acoplado al primer accionador (Mx) para desplazar el cabezal (17) de corte en el eje longitudinal (X), y una viga transversal (42) perpendicular a la viga longitudinal (18), fijado en dicho primer carro deslizante (41) y que lleva un segundo carro deslizante (43) acoplado al segundo accionador (My) para desplazar el cabezal de corte (17) en el eje transversal (Y).
8. Máquina según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 7, caracterizada por que dicha viga longitudinal (18) se

extiende en paralelo por encima de dicha zona de corte (ZD), sobre por lo menos toda la longitud de dicha zona de corte (ZD), y coincide con el eje central longitudinal de dicha zona de corte (ZD).

- 5 9. Máquina según la reivindicación 8, caracterizada por que dicho soporte móvil (20, 40) presenta una envergadura tal que el cabezal (17) de corte barre por lo menos toda la anchura (L) de dicha zona de corte.
10. Máquina según la reivindicación 9, caracterizada por que dicho viga transversal (42) presenta una longitud superior a la anchura (L) de dicha zona de corte.
- 10 11. Máquina según la reivindicación 3, caracterizada por que el cabezal (17) de corte es solidario con un carro vertical (26) montado en traslación sobre un extremo de dicho soporte móvil (20, 40) y está acoplado a un tercer accionador (Mz) dispuesto para desplazar dicho cabezal (17) de corte en perpendicular a dicha zona de corte (ZD), y por que dicha unidad (9) central de control además controla dicho tercer accionador (Mz) durante la operación de corte.
- 15 12. Máquina según la reivindicación 3, caracterizada por que comprende por lo menos un sensor de medición dispuesto para comunicar en tiempo real a dicha unidad (9) central de control por lo menos la posición y la velocidad de avance de dicha banda (3) de material.
- 20 13. Máquina según la reivindicación 12, caracterizada por que dicho sensor de medición está constituido por una rueda de medición dispuesta en contacto rodante sobre dicha banda (3) de material aguas arriba de dicha zona de alimentación (ZA).
- 25 14. Máquina según la reivindicación 3, caracterizada por que comprende unos medios (15) de guiado lateral de dicha banda (3) de material dispuestos aguas arriba de dicha zona de alimentación (ZA).

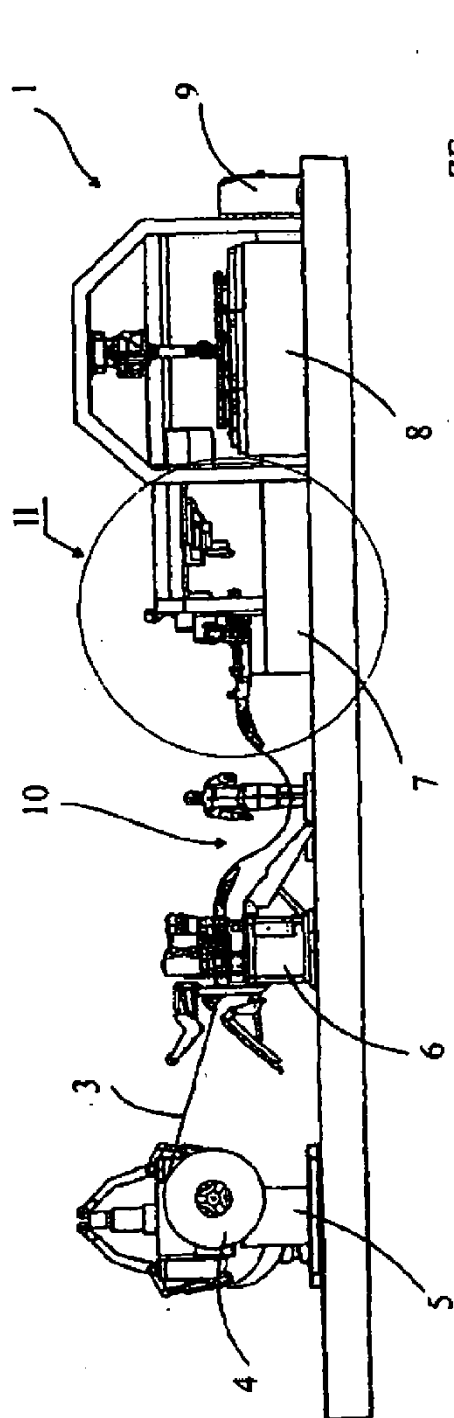


FIG. 1

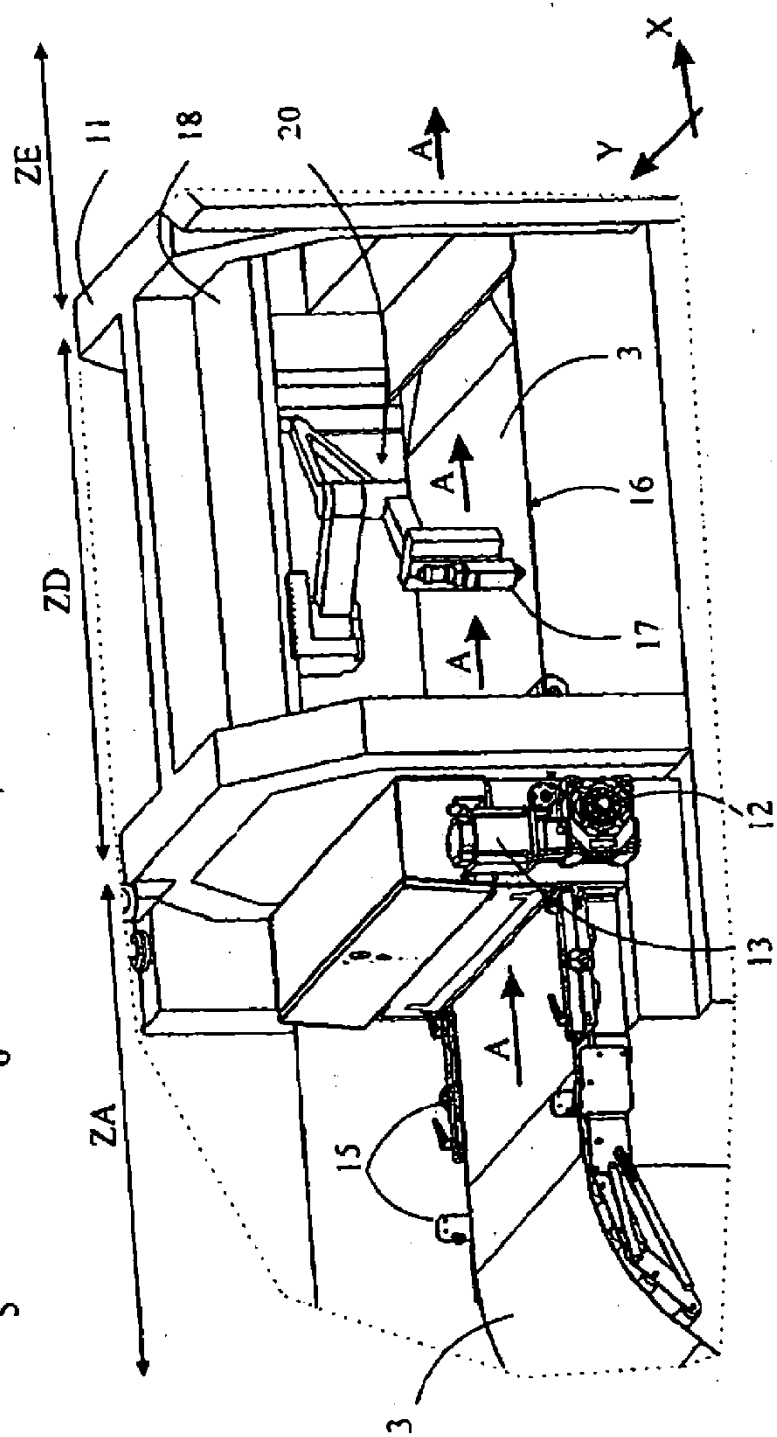


FIG. 2

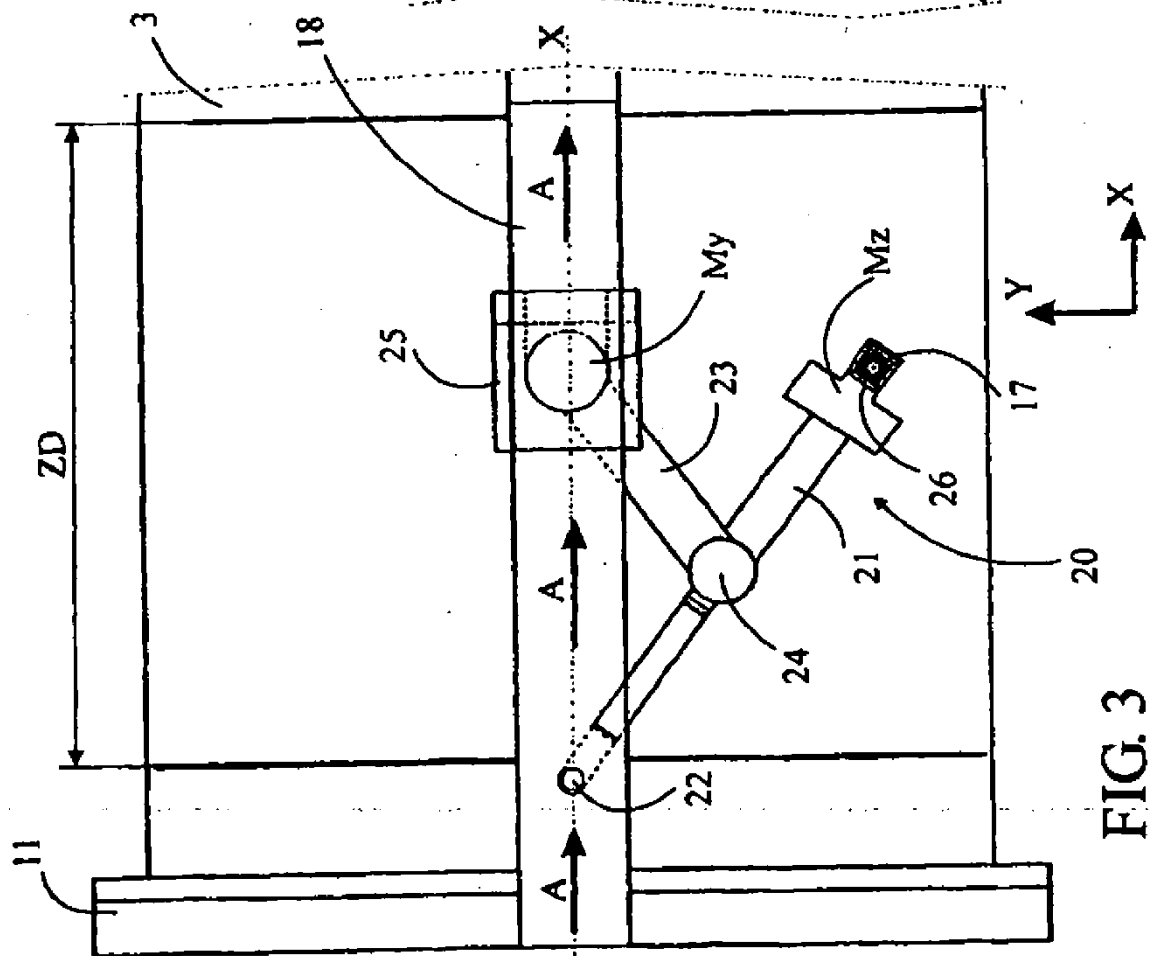


FIG. 3

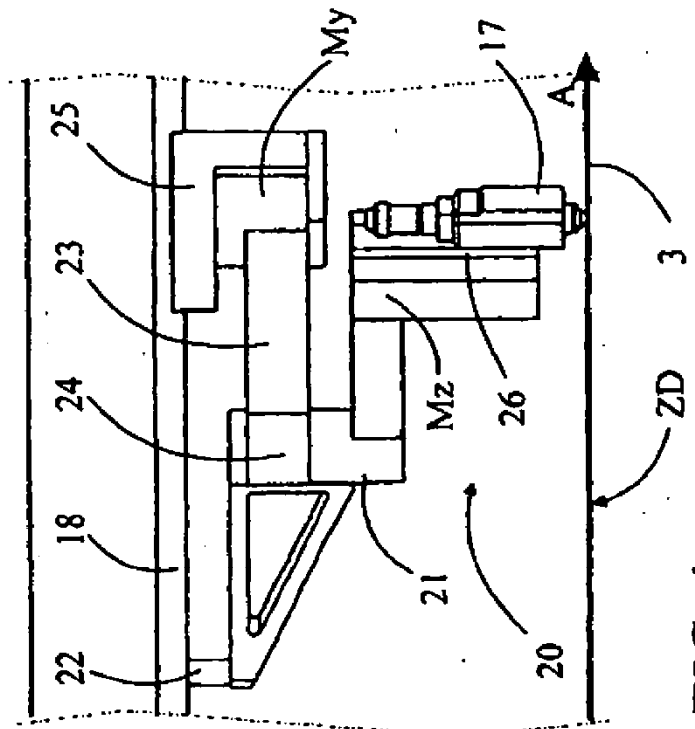
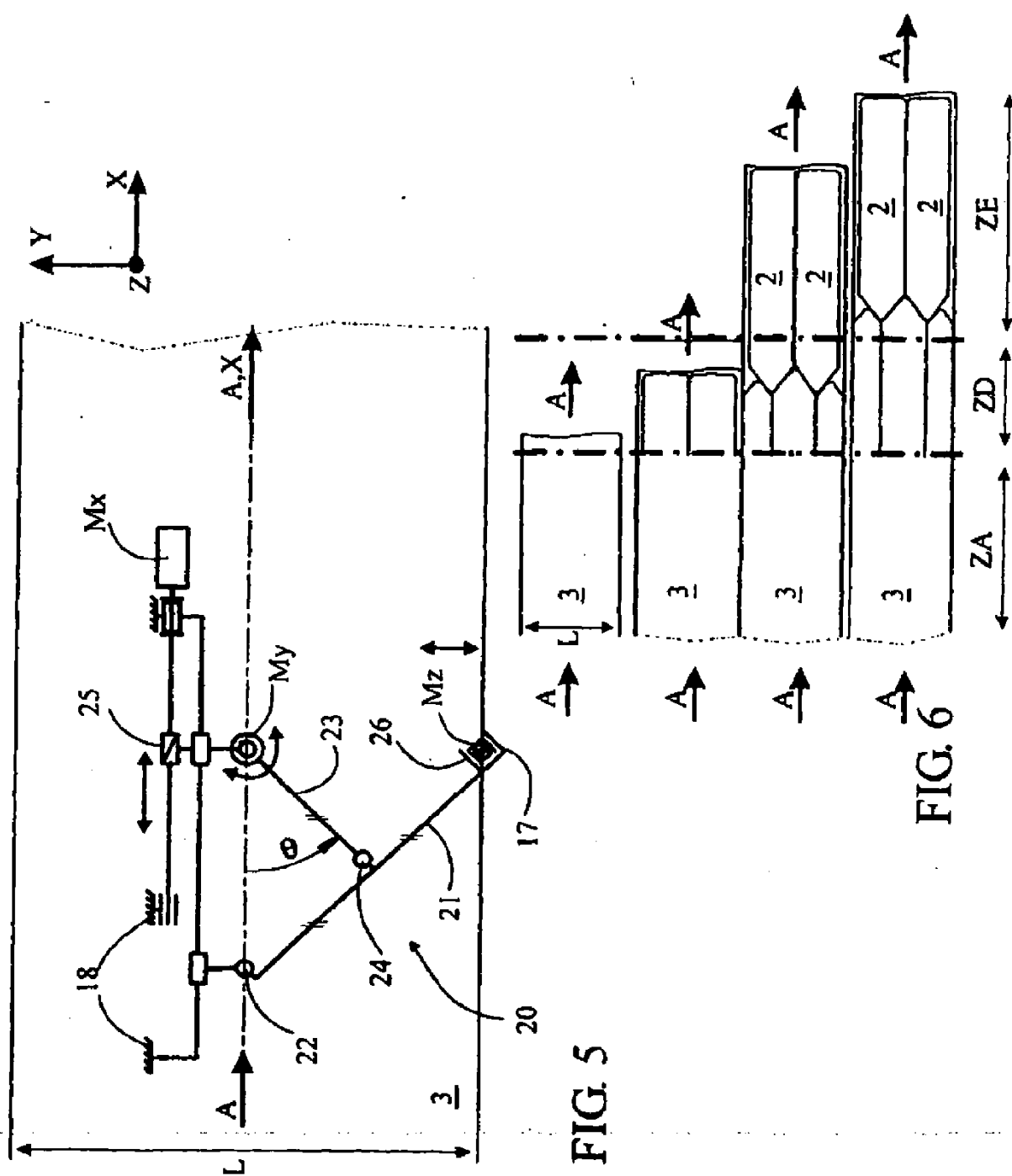


FIG. 4



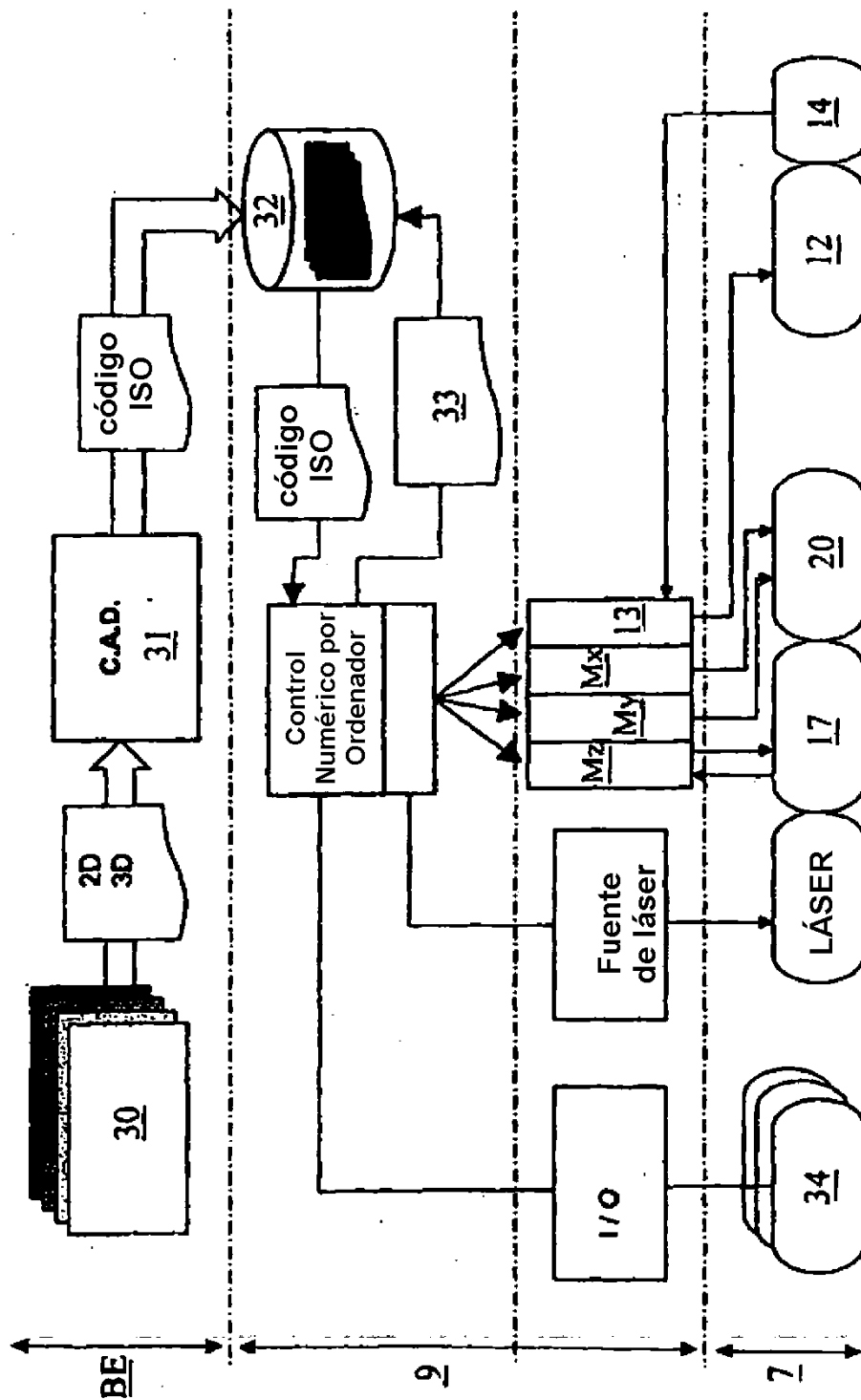


FIG. 7

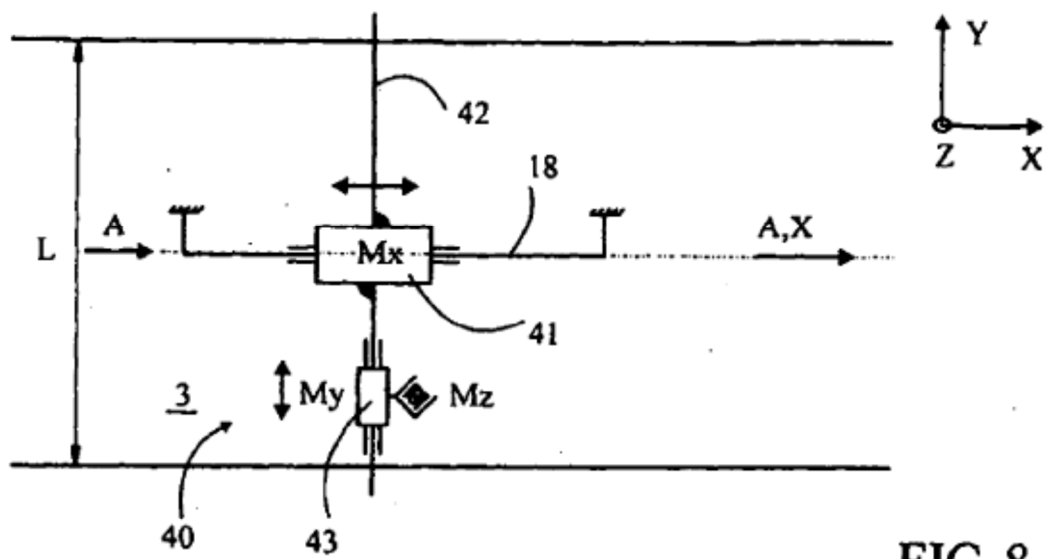


FIG. 8

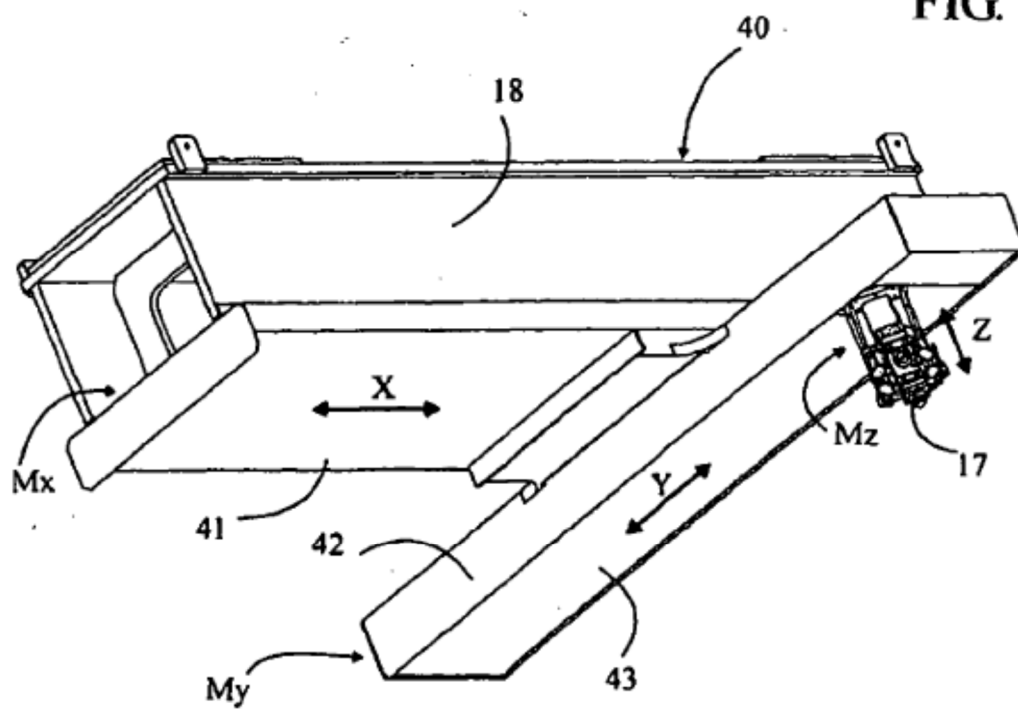


FIG. 9