

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 470 617**

51 Int. Cl.:

B21D 28/06 (2006.01)

B21D 28/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.02.2008** **E 08707690 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.04.2014** **EP 2061610**

54 Título: **Dispositivo de estampado y procedimiento de estampado**

30 Prioridad:

26.03.2007 DE 102007015046

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

24.06.2014

73 Titular/es:

**FLAMM GMBH (100.0%)
Kellershastr. 19-21
52078 Aachen, DE**

72 Inventor/es:

FLAMM, FRIEDER

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 470 617 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 estampado y procedimiento de estampado

5 La invención se refiere a un dispositivo de estampado para recortar placas de circuitos impresos de un material en forma de banda guiado intermitentemente por el dispositivo de estampado, con un punzón alojado de forma giratoria alrededor de un eje dispuesto en la dirección perpendicular respecto al plano de transporte del material y una matriz alojada de forma giratoria, un dispositivo de transporte dispuesto por debajo de la matriz para retirar las placas de circuitos impresos del dispositivo de estampado, así como medios para alinear las placas de circuitos impresos en una posición final deseada para un procesamiento subsiguiente. Además, la invención se refiere a un procedimiento para recortar placas de circuitos impresos.

15 Al estampar placas de circuitos impresos de un material en forma de banda, en particular una banda de chapa, existe el deseo de utilizar el material al máximo y de reducir los desechos, los llamados recortes, a un mínimo necesario. Por lo tanto, al recortar placas de circuitos impresos se intenta que los cantos de corte de dos placas de circuitos impresos adyacentes estén dispuestos lo más cerca posible unos de otros.

20 Además, del uso de una herramienta doble, se sabe recortar las placas de circuitos impresos en el llamado corte de inversión. Con este procedimiento no puede conseguirse una utilización óptima de la banda de chapa.

25 El documento DE 2 233 350 A1 ya da a conocer según el preámbulo de la reivindicación 1 un dispositivo de corte para una prensa para recortar placas de circuitos impresos de una tira o de un material en forma de banda, como por ejemplo una banda de chapa, guiados intermitentemente por la herramienta. Para utilizar la banda de chapa al máximo y reducir los derechos, la herramienta está alojada en la prensa de forma giratoria alrededor de un eje dispuesto en la dirección perpendicular respecto al plano de transporte de la banda de chapa. El alcance de giro de la herramienta es preferiblemente de 180°. La parte inferior de herramienta está fijada en una caja de apoyo de corte dispuesto de forma de por sí conocida en la mesa de prensa, en la que está alojado otro plato giratorio que porta el portamatriz, así como la matriz. Para retirar las placas de circuitos impresos de la herramienta está previsto un dispositivo de transporte de carriles prensos de por sí conocido. Finalmente se da a conocer que a continuación del dispositivo de corte está dispuesta una estación para alinear las placas de circuitos impresos de por sí conocida, por ejemplo una mesa giratoria.

35 La placa de circuitos impresos recortada por el punzón de la herramienta cae bajo la acción de un expulsor de placas de circuitos impresos previsto de forma separada por una escotadura del portamatriz, del plato giratorio dispuesto por debajo, así como de la parte inferior de herramienta estacionaria en la caja de apoyo de corte. En la caja de apoyo de corte, la placa de circuitos impresos estampada es cogida por pernos de arrastre fijados según su forma en los carriles prensos y es transportada mediante el dispositivo de transporte de carriles prensos al exterior del canal de descarga del dispositivo y es alimentada a la estación para alinear las placas de circuitos impresos dispuesta a continuación. La mesa giratoria de la estación para alinear las placas de circuitos impresos es giratoria en dos direcciones, de modo que las distintas placas de circuitos impresos que se producen sucesivamente en distintas posiciones pueden girarse en una misma posición final determinada para el transporte posterior.

45 Para recortar placas de circuitos impresos en dos filas desplazadas una respecto a la otra, la herramienta está dispuesta de forma excéntrica respecto al eje de giro de los platos giratorios. Según la forma de placa de circuitos impresos correspondiente y la excentricidad, la mesa giratoria de la estación para alinear las placas de circuitos impresos no solo debe girarse alrededor de distintos ángulos, sino que debe experimentar también un desplazamiento transversal lineal adicional.

50 Un inconveniente del dispositivo conocido está en que debido a los pernos de arrastre fijados según la forma de la placa de circuitos impresos estampada en los carriles prensos solo son admisibles ángulos de giro definidos del dispositivo de corte, así como de la matriz correspondiente, para que las placas de circuitos impresos puedan ser recogidas correctamente por el dispositivo de transporte de carriles prensos. Además, no es posible transportar placas de circuitos impresos asimétricas.

55 Otro inconveniente está en que la placa de circuitos impresos expulsada se cae bajo la acción del expulsor de placas de circuitos impresos, de modo que la placa de circuitos impresos estampada no siempre es cogida por los pernos de arrastre del dispositivo de transporte de carriles prensos en la posición definida. En estos casos, el giro hacia atrás en la mesa giratoria de la estación para alinear las placas de circuitos impresos, que siempre se realiza alrededor de un ángulo constante, es incorrecto. Esto tiene como consecuencia que las placas de circuitos impresos de este tipo no pueden hacerse girar correctamente a la posición final deseada para el procesamiento subsiguiente. Finalmente, un corte en filas desplazadas unas respecto a las otras solo es posible de forma limitada y no con una utilización óptima del material en forma de banda.

65 Por el documento GB 1 193 666 A se conoce un dispositivo de estampado para una prensa para el recorte alternativo de placas de circuitos impresos en dos filas de una banda de chapa. La banda de chapa se avanza paso a paso. Para el recorte alternativo de las placas de circuitos impresos, el bastidor de corte se desplaza en un

movimiento de vaivén periódicamente en ángulo recto respecto al avance de la banda. Para la carrera de estampado en la primera fila, el bastidor de corte se desplaza a una primera posición final y para la carrera de estampado en la segunda fila a la otra posición final. Las placas de circuitos impresos recortadas se siguen procesando en una máquina dispuesta a continuación.

Para realizar un dispositivo de estampado de este tipo con un bastidor de corte desplazado en un movimiento de vaivén en ángulo recto respecto al avance de la banda, de tal modo que también sea posible una utilización óptima de la banda de chapa con un solo paso de la banda de chapa, también en caso de formas a elegir libremente de las placas de circuitos impresos, en este documento se propone que el bastidor de corte presente dispositivos de corte asignados respectivamente a una fila, de los que, no obstante, solo uno puede moverse respectivamente en la posición final indicada a lo largo de la banda. La banda de chapa no debe pasar dos veces por la máquina, puesto que se realizan sucesivamente dos cortes por fila. En los casos que se presentan sobre todo en la práctica, en los que solo ha de estamparse una única forma de placa de circuitos impresos, los dos dispositivos de corte en el bastidor de corte están realizados de la misma forma y están dispuestos girados un ángulo fijo uno respecto al otro en el bastidor de corte, estando girados, por ejemplo, un ángulo fijo de 180°.

A continuación del dispositivo de estampado realizado de este modo puede estar dispuesto un dispositivo de giro para las placas de circuitos impresos estampadas, que gira las placas de circuitos impresos de tal modo que todas están dispuestas en una dirección. Puede girarse cada placa de circuitos impresos alrededor de un ángulo fijo o el dispositivo de giro ataca solo en cada segunda placa de circuitos impresos, para girarla a la posición que presenta la primera placa de circuitos impresos.

Las herramientas inferiores de los dispositivos de corte presentan escotaduras, a través de las que las placas de circuitos impresos estampadas caen hacia abajo en un dispositivo de transporte, que transporta las placas de circuitos impresos estampadas al dispositivo de giro descrito. Gracias a la caída hacia abajo, las placas de circuitos impresos no se encuentran en una posición definida, de modo que el giro exacto hacia atrás alrededor de un ángulo fijo no está siempre garantizado de forma correcta.

Partiendo del documento DE 2 233 350 A1 como estado de la técnica más próximo, la invención tiene el objetivo de crear un dispositivo de estampado del tipo mencionado al principio, en particular para placas de circuitos impresos formadas de forma irregular, que permita ángulos de giro a elegir libremente de la herramienta sin perjudicar la entrega de la placa de circuitos impresos al dispositivo de transporte. Además, debe indicarse un procedimiento de estampado para conseguir este objetivo.

Este objetivo se consigue en un dispositivo de estampado del tipo mencionado al principio porque el dispositivo de estampado presenta un recogedor de placas de circuitos impresos para la recogida directa de cada placa de circuitos impresos tras el recorte y para la entrega al dispositivo de transporte y porque el recogedor de placas de circuitos impresos está alojado de forma giratoria alrededor de un eje paralelo al eje del punzón y de la matriz alrededor de ángulos de giro coincidentes con los del punzón y de la matriz y de forma móvil en la dirección del eje. Respecto a una posición de partida, el punzón, la matriz y el recogedor de placas de circuitos impresos son giratorios en particular alrededor de hasta +/- 180°.

Debido a la recogida directa de cada placa de circuitos impresos tras el recorte mediante el recogedor de placas de circuitos impresos se evita que la placa de circuitos impresos recortada caiga en el dispositivo de transporte experimentando un cambio de su posición. Además, el recogedor de placas de circuitos impresos dispuesto delante del dispositivo de transporte garantiza que la placa de circuitos impresos recortada pueda ser entregada siempre en la misma orientación por el recogedor de placas de circuitos impresos al dispositivo de transporte, independientemente de la posición de corte correspondiente del punzón y de la matriz. El recogedor de placas de circuitos impresos está alojado de forma giratoria alrededor de un eje paralelo al eje del punzón y de la matriz alrededor de ángulos de giro coincidentes con los del punzón y la matriz y de forma móvil en la dirección del eje. Gracias a la recogida y el giro controlados de las placas de circuitos impresos estampadas a una posición de entrega siempre igual al dispositivo de transporte, éste puede estar provisto de elementos de sujeción adaptados exactamente a la forma correspondiente de las placas de circuitos impresos, como en particular mordazas prensoras, que permiten una manipulación segura y cuidadosa de las placas de circuitos impresos.

Debido a la entrega sin dificultades según la invención de las placas de circuitos impresos estampadas al dispositivo de transporte son posibles ángulos de giro a elegir libremente de la herramienta, de modo que puede utilizarse al máximo el material en forma de banda, en particular también al recortar placas de circuitos impresos de formas irregulares. En particular, cuando entre la herramienta y el material en forma de banda es posible adicionalmente un movimiento relativo en la dirección transversal respecto a su dirección de avance, mediante un giro selectivo de la herramienta puede conseguirse un entrelazamiento óptimo de los cortes a lo largo de la anchura y longitud del material en forma de banda. El movimiento relativo se consigue preferiblemente porque un dispositivo de avance desplaza el material en forma de banda intermitentemente por el dispositivo de estampado estando dispuesto el dispositivo de avance de forma que pueda realizar un movimiento de vaivén en ángulo recto respecto al avance de la banda. No obstante, en principio también existe la posibilidad de desplazar la herramienta incluido el recogedor de placas de circuitos impresos en la dirección transversal respecto a la dirección de avance. No obstante, debido a las

grandes masas a desplazar, es preferible el desplazamiento del dispositivo de avance.

Debido al giro del recogedor de placas de circuitos impresos entre dos cortes sucesivos alrededor del mismo ángulo de giro y en la misma dirección de giro que el punzón y la matriz, al usar el dispositivo según la invención no es necesario un movimiento traslacional de la placa de circuitos impresos además del giro hacia atrás a la posición final deseada para el transporte posterior, tampoco en el caso de placas de circuitos impresos realizadas con formas irregulares, como sí es necesario en las estaciones para alinear según el estado de la técnica.

Por razones constructivas, en particular para evitar engranajes complejos, que se extiendan a lo largo de la parte inferior y superior de la herramienta, al punzón, a la matriz y al recogedor de placas de circuitos impresos está asignado respectivamente al menos un accionamiento de giro.

Para poder conseguir las rendijas entre cortes reducidas que requieren numerosas placas de circuitos impresos, es necesaria una gran precisión de posicionamiento entre el punzón y la matriz, que se consigue preferiblemente porque tanto al punzón como a la matriz están asignados respectivamente dos accionamientos que actúan sobre una rueda motriz conectada con el punzón o la matriz. La rueda motriz puede estar configurada por ejemplo como rueda helicoidal que engrana con dos árboles helicoidales, estando accionado cada árbol helicoidal por un servomotor separado. El primer servomotor controla la posición de giro deseada del punzón o de la matriz, mientras que el segundo servomotor mantiene un par sobre la rueda helicoidal sin proseguir con el giro de la rueda helicoidal tras alcanzar la posición de giro deseada, de modo que no se produce un juego entre la rueda helicoidal y los dos árboles helicoidales que perjudique la rendija entre cortes. Como alternativa, existe la posibilidad de enclavar el punzón y la matriz mecánicamente entre sí para poder mantener una rendija entre cortes reducida y sin que sean necesarios respectivamente dos accionamientos para el punzón y la matriz. El enclavamiento puede realizarse por ejemplo mediante espigas de indexación, que conectan el punzón y la matriz en la dirección de giro alrededor de sus ejes de giro con ajuste positivo en una zona al lado del material en forma de banda que va pasando.

Los accionamientos de giro están preferiblemente sincronizados, de modo que el punzón, la matriz y el recogedor de placas de circuitos impresos giran en particular al mismo tiempo alrededor de ángulos de giro coincidentes.

Desde el punto de vista constructivo es ventajoso disponer el recogedor de placas de circuitos impresos en un cuerpo de rodillo giratorio alrededor del eje de giro del recogedor de placas de circuitos impresos, que está dispuesto en un bastidor estacionario, en particular en el dispositivo de transporte. Gracias a esta medida constructiva, el bastidor del dispositivo de transporte puede servir al mismo tiempo de bastidor para el recogedor de placas de circuitos impresos, que de por sí debe estar dispuesto en la zona de acción del dispositivo de transporte para la entrega de las placas de circuitos impresos.

La matriz tiene una determinada profundidad de inmersión para el punzón. Para poder recoger la placa de circuitos impresos estampada de todas formas directamente tras el recorte, la superficie de apoyo del recogedor de placas de circuitos impresos está dimensionada de tal modo que puede sumergirse desde abajo en la sección transversal libre de la matriz. Para la fijación de la recogida de la placa de circuitos impresos, en la superficie del recogedor de placas de circuitos impresos pueden estar dispuestos medios de sujeción, como por ejemplo imanes y/o ventosas de vacío. No obstante, los medios de sujeción en el recogedor de placas de circuitos impresos propiamente dicho no son suficientes para un giro rápido hacia atrás y un movimiento vertical de la placa de circuitos impresos, sino que requieren una fijación adicional de la placa de circuitos impresos en una superficie más grande. Desde el punto de vista constructivo, esto se consigue sustancialmente porque el recogedor de placas de circuitos impresos propiamente dicho está dispuesto en un accionamiento piloto, que realiza una carrera relativamente corta hasta una placa de apoyo que cerca el recogedor de placas de circuitos impresos, mientras que otro accionamiento es responsable de la carrera principal más larga del recogedor de placas de circuitos impresos bajado al nivel de la placa de apoyo. Una solución constructiva preferible prevé que en un cuerpo de rodillo está dispuesto de forma no giratoria un primer accionamiento lineal móvil en la dirección del eje de giro del recogedor de placas de circuitos impresos, cuyo árbol secundario está conectado con una fijación para una superficie de apoyo y un segundo accionamiento lineal, estando fijado el recogedor de placas de circuitos impresos en el árbol secundario del segundo accionamiento lineal y presentando la placa de apoyo un paso, que cerca el recogedor de placas de circuitos impresos en la posición final inferior del segundo accionamiento lineal. El primer accionamiento lineal móvil en la dirección del eje de giro realiza la carrera principal del recogedor de placas de circuitos impresos y hace pasar la placa de apoyo hasta poco por debajo de la matriz, mientras que el segundo accionamiento lineal, el cilindro piloto realiza la carrera corta del recogedor de placas de circuitos impresos en el interior de la matriz hasta llegar directamente al lado inferior de la misma. Después del a recogida directa de la placa de circuitos impresos, el cilindro piloto se desplaza a su posición final inferior, en la que la placa de apoyo cerca la superficie de apoyo del recogedor de placas de circuitos impresos, ofreciendo por lo tanto en conjunto una mayor superficie de apoyo a la placa de circuitos impresos estampada.

Debido al giro sincronizado del recogedor de placas de circuitos impresos alrededor de ángulos de giro coincidentes a los del punzón y de la matriz, la placa de circuitos impresos puede estar fijada en la posición correcta en la placa de apoyo mediante pernos de arrastre fijados a lo largo del contorno de la placa de circuitos impresos. En particular, cuando el dispositivo de transporte dispuesto a continuación del recogedor de placas de circuitos impresos trabaja

con prensos, estos pernos de arrastre pueden bajarse por debajo de la superficie de la placa de apoyo, para permitir un agarre no dificultado de las placas de circuitos impresos mediante prensos efectivos en el plano de la placa de circuitos impresos.

5 Los prensos que pueden aproximarse unos hacia otros y alejarse unos de otros están fijados preferiblemente en dos elementos de soporte paralelos, en particular carriles prensos, que están conectados con un accionamiento que funciona paso a paso. El accionamiento paso a paso para los elementos de soporte se encuentra en el bastidor del dispositivo de transporte, en el que está dispuesto preferiblemente también el cuerpo de rodillo del recogedor de placas de circuitos impresos. El cuerpo de rodillo se encuentra entre dos prensos que pueden aproximarse unos
10 hacia otros y alejarse unos de otros en uno de los dos lados frontales de los dos elementos de soporte paralelos.

El movimiento giratorio del punzón, la matriz y la herramienta de recogida y el avance del material en forma de banda, así como dado el caso el desplazamiento del dispositivo de avance en la dirección transversal respecto a la dirección de avance son controlados preferiblemente por un programa, que garantiza un entrelazamiento óptimo de
15 las placas de circuitos impresos en el material en forma de banda. Tras una programación única de los movimientos giratorios entre procesos de corte sucesivos, así como dado el caso el movimiento transversal correspondiente del material en forma de banda puede almacenarse el entrelazamiento óptimo para una placa de circuitos impresos determinada a recortar respecto a un material en forma de banda determinado y puede volver a llamarse en cualquier momento mediante el control de programas.

20 A continuación, la invención se explicará más detalladamente con ayuda de un ejemplo de realización de un dispositivo de estampado según la invención. Muestran:

25 La **Figura 1** una vista global en perspectiva de un dispositivo de estampado según la invención.

La **Figura 2** una vista en corte del dispositivo de estampado según la invención de la Figura 1.

La **Figura 3** una vista detallada de un recogedor de placas de circuitos impresos de un dispositivo de estampado de la Figura 1.

30 La **Figura 4** una vista en corte a lo largo de la línea A-A de la Figura 3.

La **Figura 5** una vista en perspectiva de un dispositivo de transporte con recogedor de placas de circuitos impresos integrado en el mismo de las Figuras 3 y 4.

35 La **Figura 6** una vista lateral del dispositivo de transporte de la Figura 5.

La **Figura 7** una vista en corte del dispositivo de transporte a lo largo de la línea A-A de la Figura 6.

40 La **Figura 8** una vista global en perspectiva del dispositivo de estampado según la invención en la dirección de entrada y salida de la banda de chapa.

La Figura 1 muestra una vista global en perspectiva de un dispositivo de estampado (1), que presenta una parte superior e inferior de la herramienta (2, 3), que están distanciadas una de otra mediante dos piezas de unión (4 a, b) laterales. A través del paso formado entre las piezas de unión (4a, b), así como la parte superior e inferior de la herramienta (2,3), el material en forma de banda representado solo en la Figura 8 se hace pasar intermitentemente en forma de una banda de chapa (5) mediante un dispositivo de avance (6). El dispositivo de avance (6) puede desplazarse mediante un accionamiento (8) en un movimiento de vaivén en dos carriles (7) en la dirección transversal respecto a la dirección de avance, para generar un corte en zigzag en la banda de chapa (5). El
45 dispositivo de avance (6) está dispuesto junto con los carriles (7) y el accionamiento (8) en una placa de soporte (9), que se apoya mediante consolas (10) en un armazón (11) para el dispositivo de estampado (1).

El dispositivo de avance (6) está formado por dos cilindros dispuestos en la carcasa del dispositivo de avance (6), accionados en marcha contraria, no visibles en la Figura 1, en cuya abertura entre cilindros es guiada la banda de chapa. A la altura de la abertura entre cilindros, en la carcasa del dispositivo de avance (6) se encuentra una ranura (12) que corresponde a la anchura de la banda de chapa en el lado de entrada y en el lado de salida opuesto. La ranura (12) del dispositivo de avance (6) se encuentra al nivel de altura del apoyo de corte (13) de la parte inferior de herramienta (3), en el que están alojados de forma giratoria la matriz (14) con el portamatrix (15). En la parte superior de herramienta (2) opuesta está alojado de forma giratoria el portapunzón (16) con el punzón (17) dispuesto en el mismo de forma móvil en la dirección del eje (25).
55

Por debajo de la parte inferior de herramienta (3) del dispositivo de estampado (1) se encuentra un dispositivo de transporte designado en conjunto con (18), con el que las placas de circuitos impresos (19) estampadas de la banda de chapa (5) no representada se transportan en la dirección transversal respecto a la dirección de avance de la banda de chapa por debajo de la parte inferior de herramienta (3) a una estación de procesamiento subsiguiente dispuesta a continuación, no representada en la Figura 1. Entre el dispositivo de transporte (18) y la matriz (14) en la
65

parte inferior de herramienta (3) se encuentra un recogedor de placas de circuitos impresos (20) no visible en la Figura 1, integrado en el dispositivo de transporte (18), con el que las placas de circuitos impresos (19) son recogidas directamente tras el recorte y entregadas siempre en la misma orientación por el recogedor de placas de circuitos impresos (20) al dispositivo de transporte (19), independientemente de la posición de corte del punzón (17) y de la matriz (14). La disposición del recogedor de placas de circuitos impresos (20) integrado en el dispositivo de transporte (18) por debajo de la parte inferior de herramienta (3) se ve en la representación en corte de la Figura 2. La misma orientación de las placas de circuitos impresos (19) realizadas con formas irregulares puede verse en la Figura 1.

Como puede verse en la Figura 2, en la parte superior de herramienta (2), el portapunzón (16) en forma de cilindro hueco está alojado de forma giratoria (22). El portapunzón (16) presenta en la zona superior un anillo con brida (23), que se apoya en la parte superior de herramienta (2). Con el anillo con brida (23) está conectada de forma no giratoria una rueda helicoidal (26) mediante uniones atornilladas, la cual engrana a su vez con dos árboles helicoidales (27, 28). Los árboles helicoidales (27, 28) están alojadas a los dos lados de forma giratoria en soportes de cojinete (31, 32), como puede verse en particular en la Figura 1, y en el lado de entrada del dispositivo de estampado (1) están conectados respectivamente con un servomotor (29) o (30). Los servomotores (29, 30) están abridados en una de las partes laterales (33, 34) de la parte superior de herramienta (2). En los aplanamientos dispuestos en la zona superior de las partes laterales (33, 34) dispuestas una paralela a la otra está fijada una placa de soporte (35) para el alojamiento del accionamiento (37) para un empujador de corte (36).

En el lado frontal inferior del empujador de corte (36) está fijado un adaptador (38) para el alojamiento con ajuste positivo en la dirección del eje (25) de una brida de accionamiento (39) que se ensancha en el extremo, que está unida a su vez mediante tornillos al punzón (17). Debido a la unión con ajuste positivo en la dirección del eje (25) entre el adaptador (38) y la brida de accionamiento (39) pueden transmitirse las fuerzas del empujador de corte (36) que actúa en la dirección del eje, sin perjudicar la girabilidad del punzón (17) unido a la brida de accionamiento (39). El punzón (17) desplazable en el portapunzón (16) en la dirección axial está unido en la dirección de giro alrededor del eje (25) con ajuste positivo al portapunzón (16), de modo que el punzón (17) realiza cada movimiento giratorio junto con el portapunzón (16). En el borde inferior del portapunzón (16) está dispuesto un sujetador (40) que cerca el punzón (17), que aprieta la banda de chapa (5) durante el recorte de las placas de circuitos impresos (19) a lo largo del canto de corte contra el apoyo de corte (13).

Para estabilizar el movimiento giratorio del sujetador (16) está dispuesto un cojinete radial (41) entre un alma (42) periférico en el portapunzón (16) y un alojamiento de cojinete (43) que se extiende desde el lado inferior de la parte superior de herramienta (2) hacia abajo.

En la parte inferior de herramienta (3), en una zona de apoyo (44) horizontal, encastrada en la parte inferior de herramienta (3), está alojado de forma giratoria el portamatriz (15). El portamatriz (15) está unido en su lado inferior opuesto a la matriz (14) mediante tornillos en una rueda helicoidal (45), que engrana a su vez con dos árboles helicoidales (46, 47) que se mueven en taladros pasantes de la parte inferior de herramienta (3). Los árboles helicoidales (46, 47) están conectados en el lado frontal con dos servomotores independientes, aunque éstos no están representados en la Figura 1 para no ocultar el dispositivo de avance (6). No obstante, pueden verse las aberturas de los taladros pasantes para el alojamiento de los árboles helicoidales (46, 47) dispuestas en el lado frontal en la parte inferior de herramienta (3).

Enfrente de la rueda helicoidal (45) está encastrada la matriz (14) en el portamatriz (15). Partiendo del apoyo de corte (13), la matriz (14) dispone de una profundidad de inmersión (48) que corresponde a su altura de construcción para el punzón (17) durante el recorte de las placas de circuitos impresos (19).

El recogedor de placas de circuitos impresos (20) que puede realizar un movimiento de vaivén en la dirección del eje (25) y que es giratorio alrededor del eje (25) recoge la placa de circuitos impresos (19) recortada en el plano del apoyo de corte (13) directamente después del recorte, aproximándose el recogedor de placas de circuitos impresos (20) hasta el lado inferior de la banda de chapa (5). Como puede verse en la Figura 2, el recogedor de placas de circuitos impresos (20) se encuentra en prolongación del eje de giro (25) del punzón (17) y de la matriz (14) por debajo de un paso (49) en la parte inferior de herramienta (3).

La estructura del recogedor de placas de circuitos impresos (20) y de su accionamiento alrededor y en dirección del eje (25) se ilustra muy bien en las Figuras 3 y 4: Para alojar el recogedor de placas de circuitos impresos (20) de forma giratoria y móvil en la dirección del eje (25), el recogedor de placas de circuitos impresos está fijado en el árbol secundario de un cilindro piloto (50), cuyo vástago de pistón se encuentra en la Figura 4 en su posición final inferior, retirada. También puede verse en la Figura 4 que el recogedor de placas de circuitos impresos (20) presenta un taladro pasante central (52), que se ensancha hacia la superficie (51) del recogedor de placas de circuitos impresos (20). A través del taladro pasante central (52) se aplica un vacío de sujeción en la superficie (51) del recogedor de placas de circuitos impresos (20), para fijar las placas de circuitos impresos (19) tras el recorte. El cilindro piloto (50) está conectado con su extremo opuesto al recogedor de placas de circuitos impresos (20) con el árbol secundario de otro accionamiento lineal del cilindro de la carrera principal (54), que aloja al mismo tiempo una fijación (53), en cuyo extremo superior está dispuesta una placa de apoyo (55) horizontal, que presenta un paso (56)

central, cilíndrico circular, que cerca el recogedor de placas de circuitos impresos (20) en la posición final inferior representada en la Figura 4 del vástago de pistón del cilindro piloto (50) y que forma con la superficie del recogedor de placas de circuitos impresos (20) una superficie de apoyo plana para las placas de circuitos impresos recortadas.

El cilindro de carrera principal (54) está dispuesto a su vez en un cuerpo de rodillo (57) en forma de cilindro hueco, que está alojado de forma giratoria en el bastidor (60) estacionario del dispositivo de transporte (18). El alojamiento (58) se encuentra entre los anillos de cojinete (59) dispuestos en el contorno exterior del cuerpo de rodillo (57) y en el bastidor (60) del dispositivo de transporte. Por debajo del alojamiento (58), el cuerpo de rodillo (57) está cercado por un anillo de rodadura (61) unido de forma no giratoria al mismo, que está conectado mediante una correa (62) con un accionamiento de giro (63) del engranaje de correa (véanse las Figuras 5, 7).

Visto en la dirección del eje (25), la pared anular (64) del cuerpo de rodillo (57) está provista en dos lados diametralmente opuestos de manguitos-guía (65), que se extienden a lo largo de toda la altura del cuerpo de rodillo (57). Los manguitos-guía alojan vástagos de guía (66) fijados en la zona marginal exterior de la placa de apoyo (55), que se extienden verticalmente hacia abajo, para garantizar un guiado vertical impecable de la placa de apoyo (55) así como de la fijación (53) y del cilindro piloto (50).

Las Figuras 5 y 6 muestran la situación de montaje del recogedor de placas de circuitos impresos (20) en el dispositivo de transporte (18). El recogedor de placas de circuitos impresos (20) se encuentra en el principio del recorrido de transporte del dispositivo de transporte de forma central por debajo del paso (49) en la parte inferior de herramienta (2) (véase la Figura 2). Al lado del recogedor de placas de circuitos impresos (20) está fijado el accionamiento de giro (63) en una fijación (68) fijada en el lado inferior del bastidor (60). En la posición final inferior del cilindro de carrera principal (54) cuando el cilindro piloto (50) está retirado se encuentra la placa de apoyo (55) junto con el recogedor de placas de circuitos impresos (20) en un plano poco por encima de la superficie (69) del bastidor (60), para permitir la acción de conjunto con prensos (71) del dispositivo de transporte (18).

El dispositivo de transporte (18) presenta dos carriles prensos (72) conectados con un accionamiento paso a paso (70), en los que están dispuestos los prensos (71) a la distancia de la longitud de paso del accionamiento paso a paso (70). Respectivamente dos prensos (71) dispuestos en lados opuestos en los carriles prensos (72) paralelos presentan mordazas prensoras (73) que se pueden aproximar unas a otras, que son accionadas por accionamientos lineales correspondientes en los prensos (71). Los dos carriles prensos (72) están acoplados en el centro mediante una traviesa (74) y están conectados con el accionamiento paso a paso (70) mediante un tope de arrastre (75), que se extiende en la dirección vertical hacia abajo a través de una ranura longitudinal (76) en el bastidor (60). El accionamiento paso a paso (70) presenta un árbol (77) para el accionamiento axial de un manguito (78), en el que está fijado el tope de arrastre (75). Por consiguiente, el movimiento axial del accionamiento paso a paso (70) se transmite mediante el tope de arrastre (75) a la traviesa (74) y, por lo tanto, a los dos carriles prensos (72). Como puede verse en particular en las Figuras 6 y 7, los carriles prensos (72) son guiados mediante rodillos entallados (79) giratorios alrededor de ejes verticales, alojados en el lado inferior de los carriles prensos, en carriles (80) horizontales, que encajan en las entalladuras de los rodillos entallados (79).

Tras ser cogidas por la primera pareja de prensos (71) visto en la dirección de transporte, las placas de circuitos impresos (19) son transportadas lo que corresponde al valor de una longitud de paso en la dirección de transporte y son cogidas a continuación por la segunda pareja de prensos y cada pareja de prensos sucesiva, dispuestas respectivamente a la distancia de una longitud de paso, y son transportadas respectivamente lo que corresponde a una longitud de paso hasta la entrega. Al final del recorrido de transporte se realiza, por ejemplo, la entrega a una estación de conformación. Entre los distintos pasos de transporte mediante las parejas de prensos, las placas de circuitos impresos (19) quedan dispuestas en una barra de transporte (81) dispuesta en el centro, respectivamente entre los dos prensos (71), cuya superficie se encuentra a la altura de los tramos de las mordazas prensoras (73) que entran en contacto con la placa de circuitos impresos. También la superficie del recogedor de placas de circuitos impresos (20), así como de la placa de apoyo (55) que lo cerca se encuentran en el momento de la entrega de las placas de circuitos impresos (19) al dispositivo de transporte (18) a la altura de la superficie de la barra de transporte (81), de modo que las placas de circuitos impresos se encuentran a la altura de los tramos de las mordazas prensoras (73) que entran en contacto con las mismas.

La placa de apoyo (55) presenta además aberturas (82) adaptadas respectivamente a la forma de las placas de circuitos impresos (19) a estampar para pernos de arrastre que pueden bajarse por debajo de la superficie de la placa de apoyo (55). En la Figura 5 solo pueden verse aberturas (82), mientras que los pernos de arrastre que siguen el contorno de la placa de circuitos impresos (18) ya se han bajado para la entrega y el transporte posterior de la placa de circuitos impresos (19) estampada. Para la recogida de una placa de circuitos impresos (19), que tiene lugar tras la entrega al dispositivo de transporte (18), las mordazas prensoras (73) de los prensos (71) se desplazan hacia atrás, de modo que pueda desplazarse la placa de apoyo (55) con el recogedor de placas de circuitos impresos (20) al paso (49) en la parte inferior de herramienta (3) hasta poco por debajo de la matriz (14). Puesto que el diámetro de la placa de apoyo (55) es demasiado grande para poder entrar en la matriz (14), el recorrido restante relativamente corto es realizado mediante el cilindro piloto (15), que aproxima el recogedor de placas de circuitos impresos (20) de un diámetro sustancialmente más pequeño directamente al lado inferior de la placa de circuitos impresos (19). El recogedor de placas de circuitos impresos (20) recoge con ayuda de la

solicitud con depresión la placa de circuitos impresos estampada y la deposita tras la entrada del cilindro piloto (50) en la placa de apoyo (55) entre los pernos de arrastre que entretanto se han hecho salir. La placa de circuitos impresos (19) fijada mediante los pernos en la placa de apoyo (55) permite un giro rápido del cuerpo de rodillo (57) alrededor del eje (25), para poder entregar la placa de circuitos impresos (19) en la posición final inferior representada en las Figuras 5, 7 en la posición correcta a los prensos (71).

El modo de funcionamiento del dispositivo de estampado (1) es el siguiente:

El material en forma de banda (5) se hace pasar en el apoyo de corte (13) mediante el dispositivo de avance (6) intermitentemente por el dispositivo de estampado (1), pudiendo moverse el material entre dos cortes sucesivos en ángulo recto respecto al avance de la banda, de modo que resulta una disposición en zigzag de los cortes en relación con el avance de la banda, en la que los cortes pueden realizarse lateralmente y, dado el caso, en la dirección de avance de la banda desplazados unos respecto a los otros en dos o más filas. Un corte de este tipo en varias filas con utilización óptima del material en forma de banda puede verse por ejemplo en la Figura 8. El resto de la banda de chapa (5) que tras el estampado sale del dispositivo de estampado (1) muestra los cantos de corte dispuestos muy cerca unos a los otros de las placas de circuitos impresos (19). Los desechos son muy reducidos gracias al entrelazamiento de los cortes, en particular porque el punzón (17) y la matriz (14) adoptan en cortes sucesivos distintas posiciones de corte gracias a un giro sincrónico respecto a una posición de partida del punzón y de la matriz, siendo girado el recogedor de placas de circuitos impresos (20) entre dos cortes sucesivos alrededor de su eje de giro (25) alrededor del mismo ángulo de giro y en la misma dirección de giro que el punzón (17) y la matriz (14). En particular, gracias al giro sincrónico de la matriz, del punzón y del recogedor de placas de circuitos impresos queda garantizado que mediante un giro hacia atrás de la matriz, del punzón y del recogedor de placas de circuitos impresos alrededor de ángulos de giro coincidentes se alcance siempre la misma posición de partida, de modo que la placa de circuitos impresos (19) puede ser entregada siempre en la misma orientación por el recogedor de placas de circuitos impresos (20) al dispositivo de transporte (18) dispuesto a continuación, independientemente de la posición de corte correspondiente del punzón (17).

Por lo tanto, con el dispositivo según la invención es posible disponer las placas de circuitos impresos a estampar en varias filas unas al lado de las otras y con ángulos de giro a elegir libremente en la banda de chapa minimizándose los desechos (véase la Figura 8, lado derecho) y garantizar a pesar de ello la entrega de las placas de circuitos impresos estampadas siempre en la misma orientación.

Lista de signos de referencia

Nº	Denominación	Nº	Denominación
1.	Dispositivo de estampado	42.	Alma
2.	Parte superior de herramienta	43.	Alojamiento de cojinete
3.	Parte inferior de herramienta	44.	Zona de apoyo
4.a,b	Piezas de unión laterales	45.	Rueda helicoidal
5.	Banda de chapa	46.	Árbol helicoidal
6.	Dispositivo de avance	47.	Árbol helicoidal
7.	Carriles	48.	Profundidad de inmersión
8.	Accionamiento	49.	Paso
9.	Placa de soporte	50.	Cilindro piloto
10.	Consolas	51.	Superficie del recogedor de placas de circuitos impresos
11.	Armazón	52.	Taladro pasante
12.	Ranura	53.	Fijación
13.	Apoyo de corte	54.	Cilindro de carrera principal
14.	Matriz	55.	Placa de apoyo
15.	Portamatriz	56.	Paso central
16.	Portapunzón	57.	Cuerpo de rodillo
17.	Punzón	58.	Alojamiento
18.	Dispositivo de transporte	59.	Anillo de cojinete
19.	Placas de circuitos impresos	60.	Bastidor
20.	Recogedor de placas de circuitos impresos	61.	Anillo de rodadura
21.	----	62.	Correa
22.	Alojamiento	63.	Accionamiento de giro
23.	Anillo de brida	64.	Pared anular
24.	----	65.	Manguitos-guía
25.	Eje de giro	66.	Vástagos de guía
26.	Rueda helicoidal	67.	Recorrido de transporte
27.	Árbol helicoidal	68.	Fijación accionamiento de giro
28.	Árbol helicoidal	69.	Superficie

ES 2 470 617 T3

29.	Servomotor	70.	Accionamiento paso a paso
30.	Servomotor	71.	Prensor
31.	Soportes de cojinete	72.	Carriles prensores
32.	Soportes de cojinete	73.	Mordazas prensoras
33.	Parte lateral	74.	Traviesa
34.	Parte lateral	75.	Tope de arrastre
35.	Placa de soporte	76.	Ranura longitudinal
36.	Empujador de corte	77.	Árbol
37.	Accionamiento	78.	Manguito
38.	Adaptador	79.	Rodillos entallados
39.	Brida de accionamiento	80.	Carriles
40.	Sujetador	81.	Barra de transporte
41.	Cojinete radial	82.	Aberturas

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de estampado para recortar placas de circuitos impresos de un material en forma de banda guiado intermitentemente por el dispositivo de estampado, con un punzón alojado de forma giratoria alrededor de un eje de giro dispuesto en la dirección perpendicular respecto al plano de transporte del material y una matriz alojada de forma giratoria, un dispositivo de transporte dispuesto por debajo de la matriz para retirar las placas de circuitos impresos del dispositivo de estampado, así como medios para alinear las placas de circuitos impresos en una posición final deseada para un procesamiento posterior, **caracterizado por que** el dispositivo de estampado (1) presenta un recogedor de placas de circuitos impresos (20) para la recogida directa de cada placa de circuitos impresos (19) tras el recorte y para la entrega al dispositivo de transporte (18) y por que el recogedor de placas de circuitos impresos (20) está alojado de forma giratoria alrededor de un eje (25) paralelo al eje de giro (25) del punzón (17) y de la matriz (14) alrededor de ángulos de giro coincidentes con los del punzón y de la matriz y de forma móvil en la dirección del eje (25).
2. Dispositivo de estampado de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** al punzón (17), a la matriz (14) y al recogedor de placas de circuitos impresos (20) está asignado respectivamente al menos un accionamiento de giro (29, 30).
3. Dispositivo de estampado de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** el punzón (17) tiene asignados respectivamente dos accionamientos (27, 28, 29, 30) que actúan sobre una rueda motriz (26) conectada con el punzón y por que la matriz tiene asignados dos accionamientos (46, 47) que actúan sobre una rueda motriz (45) conectada con la matriz.
4. Dispositivo de estampado de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 o 3, **caracterizado por que** los accionamientos de giro del punzón (17), de la matriz (14) y del recogedor de placas de circuitos impresos (20) están sincronizados.
5. Dispositivo de estampado de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizado por que** el recogedor de placas de circuitos impresos (20) está dispuesto en un cuerpo de rodillo (57), giratorio alrededor del eje de giro (25) del recogedor de placas de circuitos impresos, que está alojado en un bastidor (60) estacionario.
6. Dispositivo de estampado de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado por que** en el cuerpo de rodillo (57) está dispuesto de forma no giratoria un primer accionamiento lineal (54) móvil en la dirección del eje de giro (25) del recogedor de placas de circuitos impresos (20), cuyo árbol secundario está conectado con una fijación (53) para una placa de apoyo (55) y un segundo accionamiento lineal (50), estando fijado el recogedor de placas de circuitos impresos (20) en el árbol secundario del segundo accionamiento lineal (50) y presentando la placa de apoyo (55) un paso (56), que cerca el recogedor de placas de circuitos impresos (20) en la posición final inferior del segundo accionamiento lineal (50).
7. Dispositivo de estampado de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado por que** en el cuerpo de rodillo (57) están dispuestos elementos guía (65, 66) para el guiado del movimiento traslacional de la placa de apoyo (55).
8. Dispositivo de estampado de acuerdo con las reivindicaciones 5, 6 o 7, **caracterizado por que** el cuerpo de rodillo (57) está dispuesto en el dispositivo de transporte (18).
9. Dispositivo de estampado de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 8, **caracterizado por que** en la placa de apoyo (55) están fijados pernos de arrastre a lo largo del contorno de la placa de circuitos impresos (19).
10. Dispositivo de estampado de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** los pernos de arrastre pueden bajarse por debajo de la superficie de la placa de apoyo (55).
11. Dispositivo de estampado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado por que** el dispositivo de transporte (18) presenta dos elementos de soporte (72) paralelos conectados con un accionamiento que funciona paso a paso (70), en los que están dispuestos prensos (71) a la distancia de la longitud de paso del accionamiento paso a paso (70), que pueden aproximarse unos a otros y alejarse unos de otros.
12. Dispositivo de estampado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado por que** un dispositivo de avance (6) mueve el material en forma de banda (5) intermitentemente por el dispositivo de estampado (1) y por que el dispositivo de avance (6) está dispuesto de tal forma que puede realizar un movimiento de vaivén en ángulo recto respecto al avance de la banda.
13. Dispositivo de estampado de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado por que** los movimientos giratorios del punzón (17), de la matriz (14) y del recogedor de placas de circuitos impresos (20) y el avance del material en forma de banda, así como el movimiento del dispositivo de avance (6) en la dirección transversal respecto a la dirección de avance son controlados por un programa.

- 5 14. Procedimiento para recortar placas de circuitos impresos de un material en forma de banda que se hace pasar intermitentemente por un dispositivo de estampado, con un punzón alojado de forma giratoria alrededor de un eje de giro dispuesto en la dirección perpendicular respecto al plano de transporte del material y una matriz alojada de forma giratoria, adoptando el punzón y la matriz mediante un giro sincrónico distintas posiciones de corte respecto a una posición de partida para reducir los desechos al recortar las placas de circuitos impresos, **caracterizado por que** las placas de circuitos impresos (19) son recogidas directamente tras el recorte por un recogedor de placas de circuitos impresos (20) y son entregadas siempre en la misma orientación por el recogedor de placas de circuitos impresos a un dispositivo de transporte (18), independientemente de la posición de corte correspondiente.
- 10 15. Procedimiento para recortar placas de circuitos impresos de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizado por que** el recogedor de placas de circuitos impresos (20) es girado entre cada dos cortes sucesivos alrededor de su eje de giro (25) el mismo ángulo de giro y en la misma dirección de giro que el punzón (17) y la matriz (14), estando dispuestos los ejes de giro (25) del punzón, de la matriz y del recogedor de placas de circuitos impresos paralelos los unos a los otros.
- 15 16. Procedimiento para recortar placas de circuitos impresos de acuerdo con las reivindicaciones 14 o 15, **caracterizado por que** el material en forma de banda (5) desplazado intermitentemente por el dispositivo de estampado (1) se desplaza entre dos cortes sucesivos en ángulo recto respecto al avance de la banda.

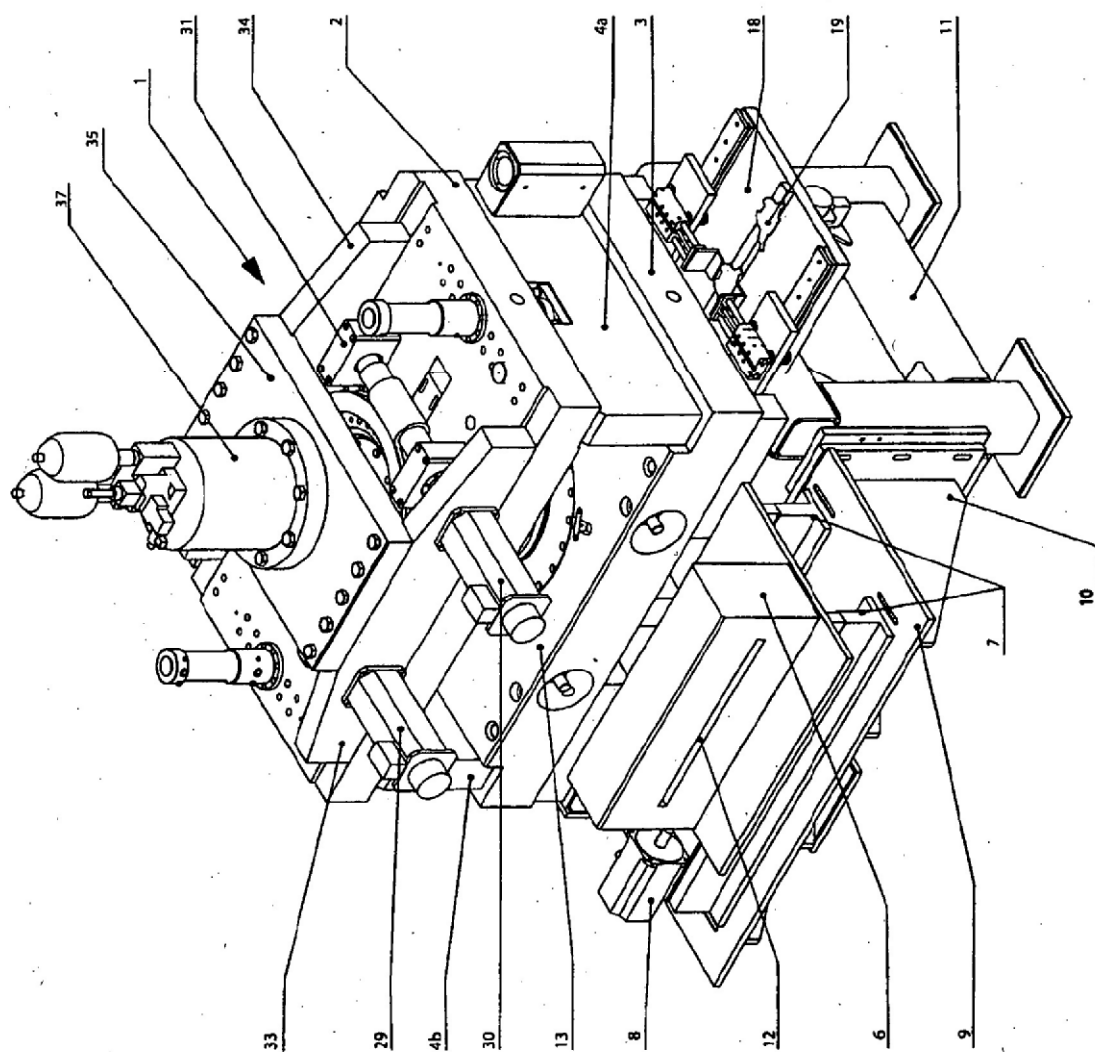


Figura 1

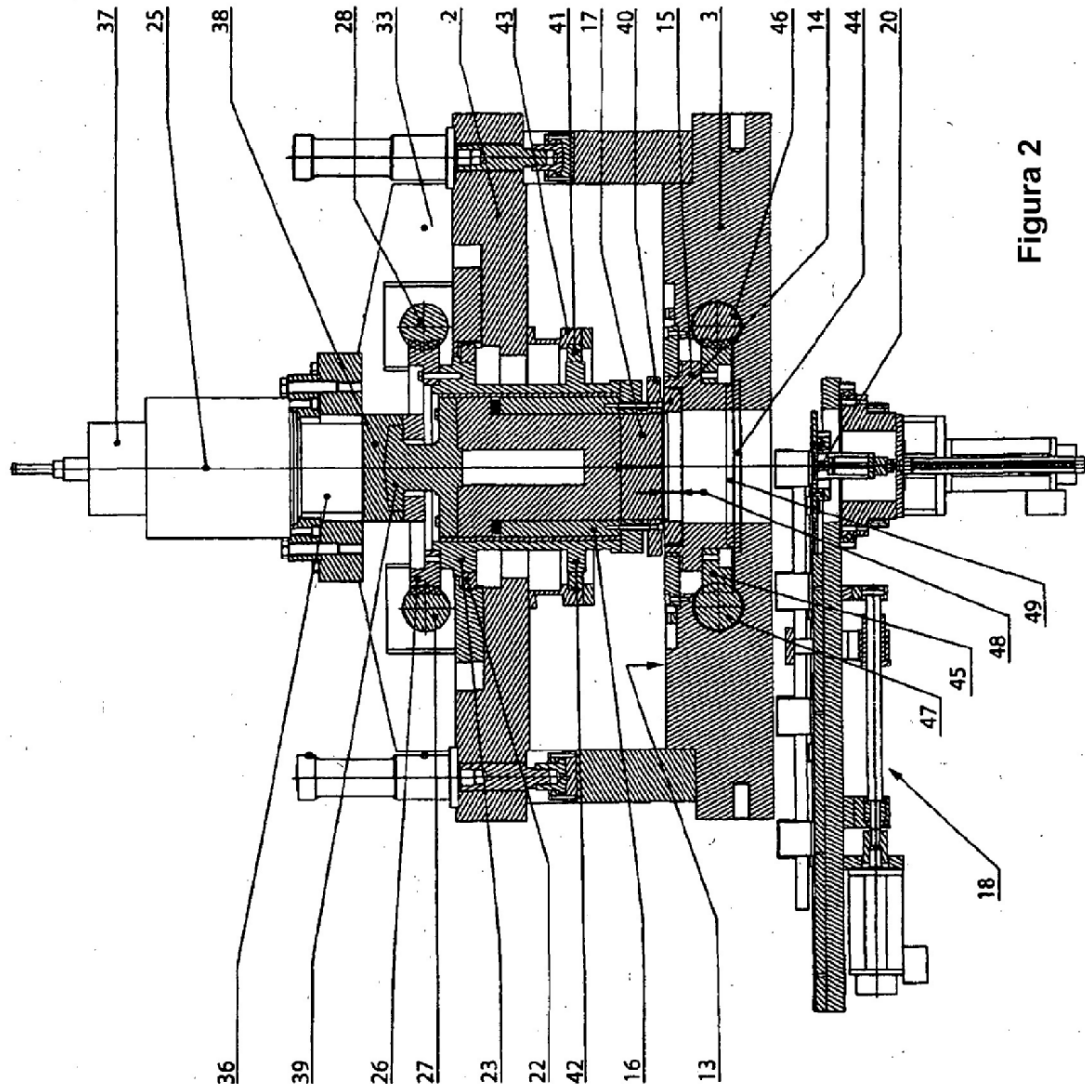


Figura 2

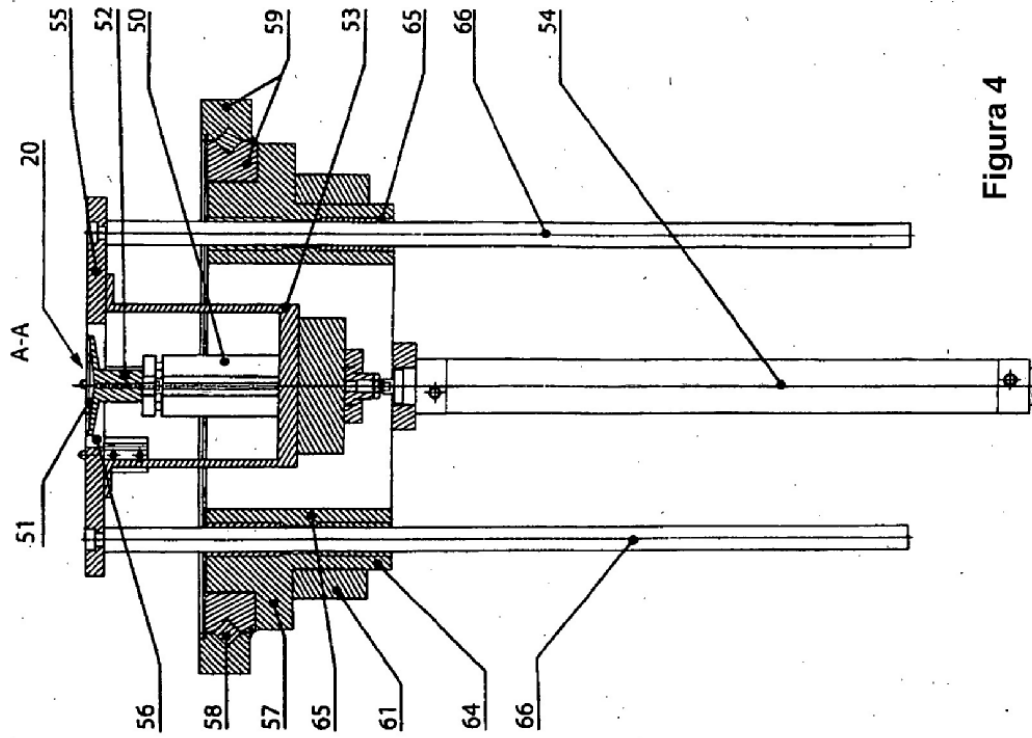


Figura 4

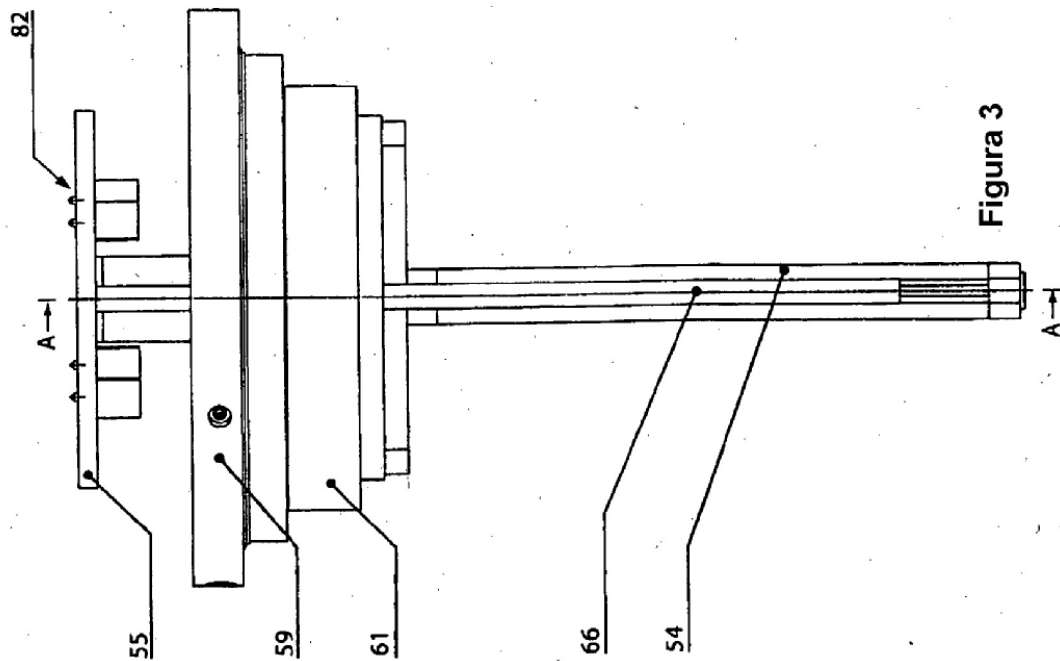


Figura 3

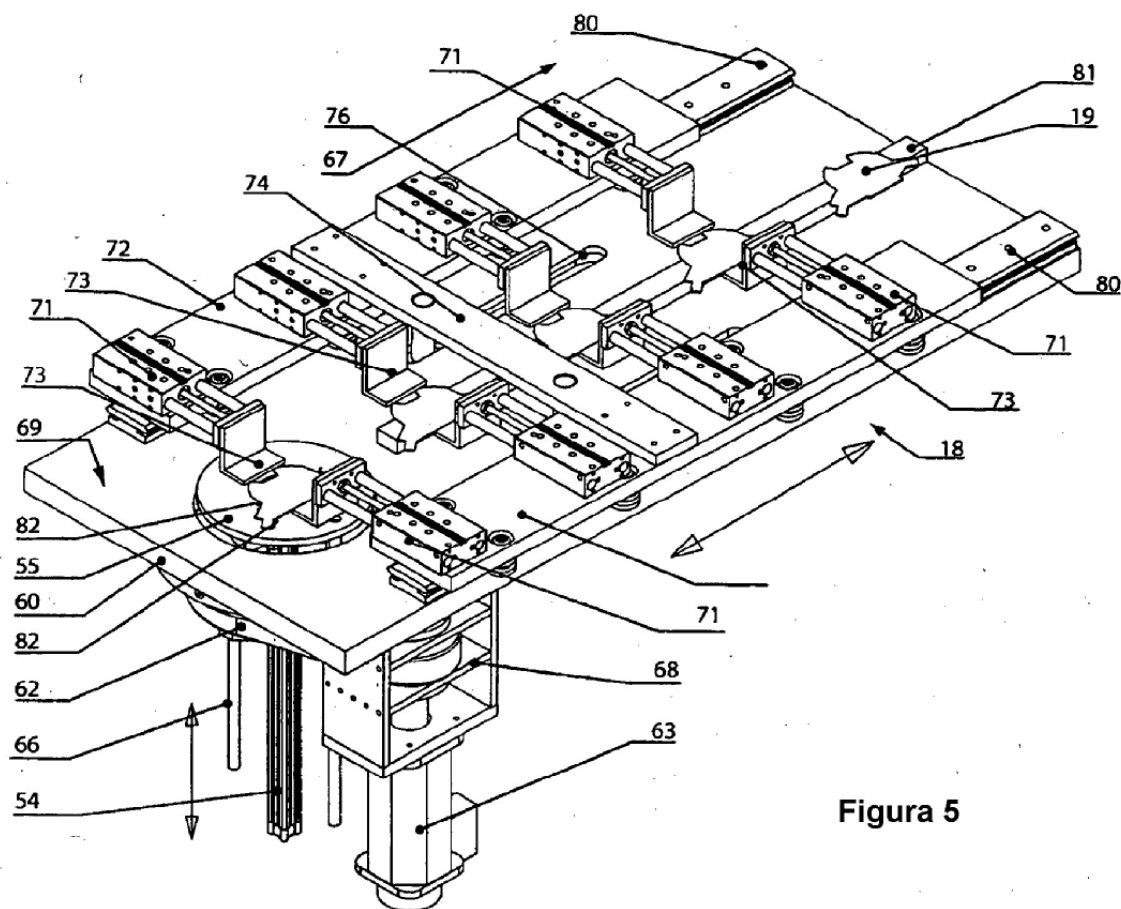


Figura 5

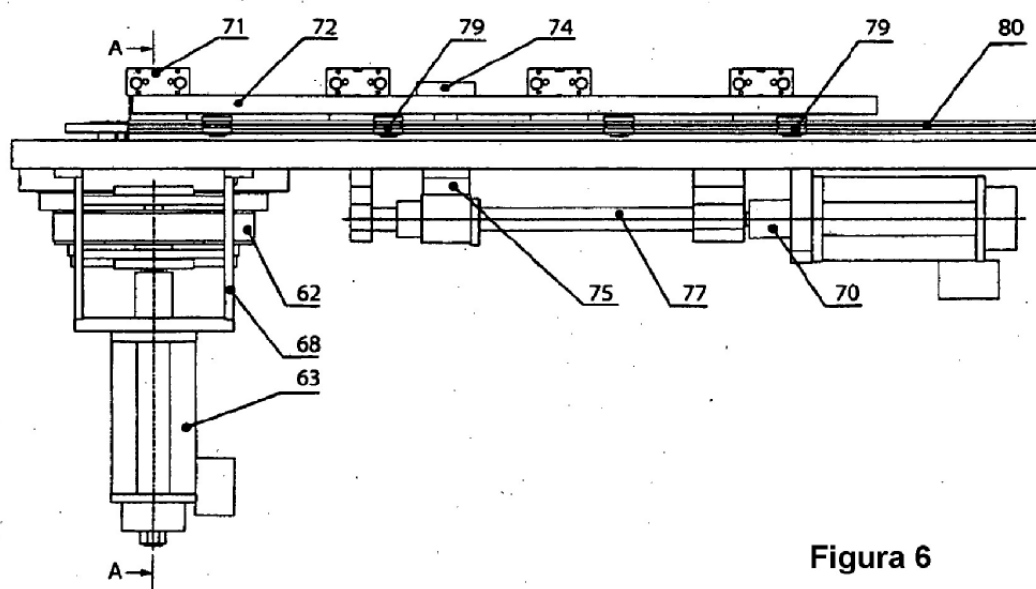


Figura 6

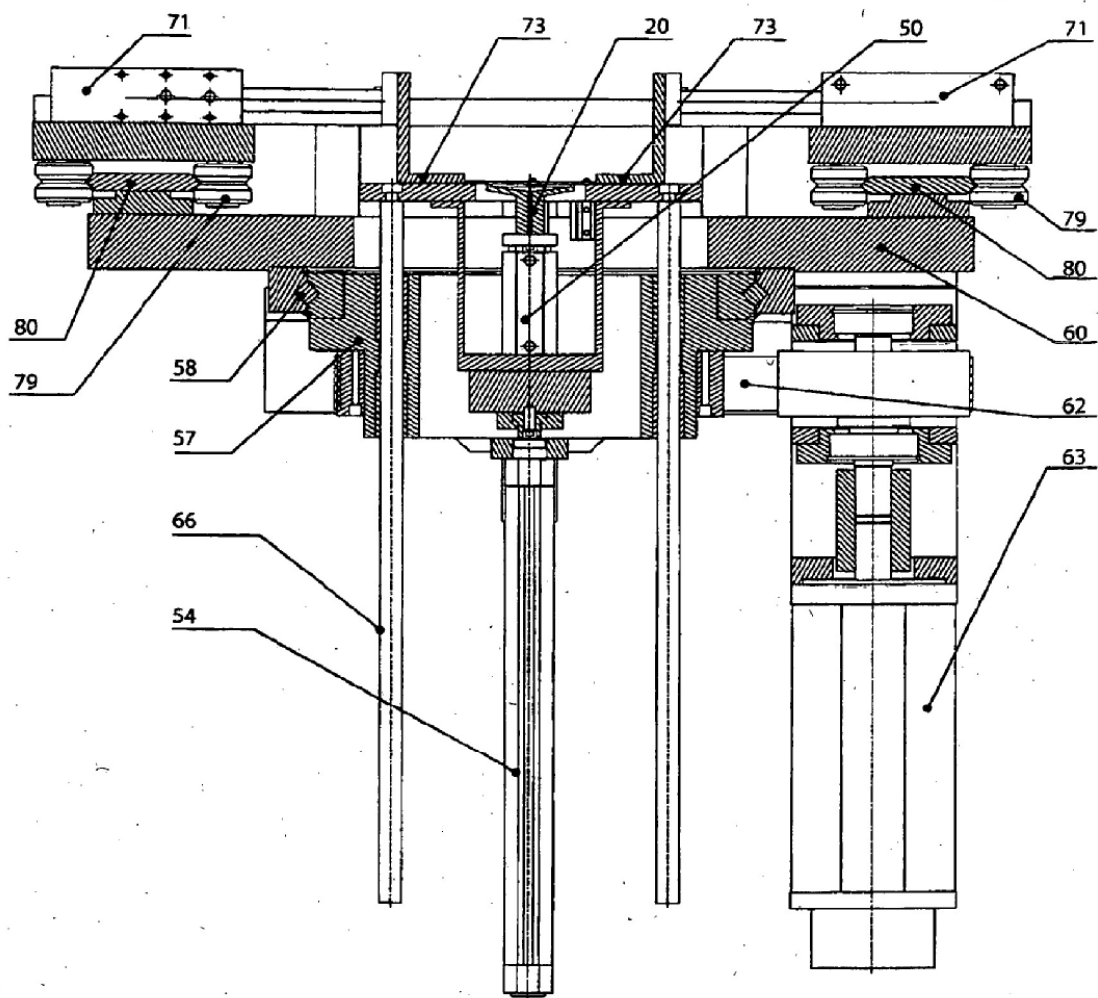


Figura 7

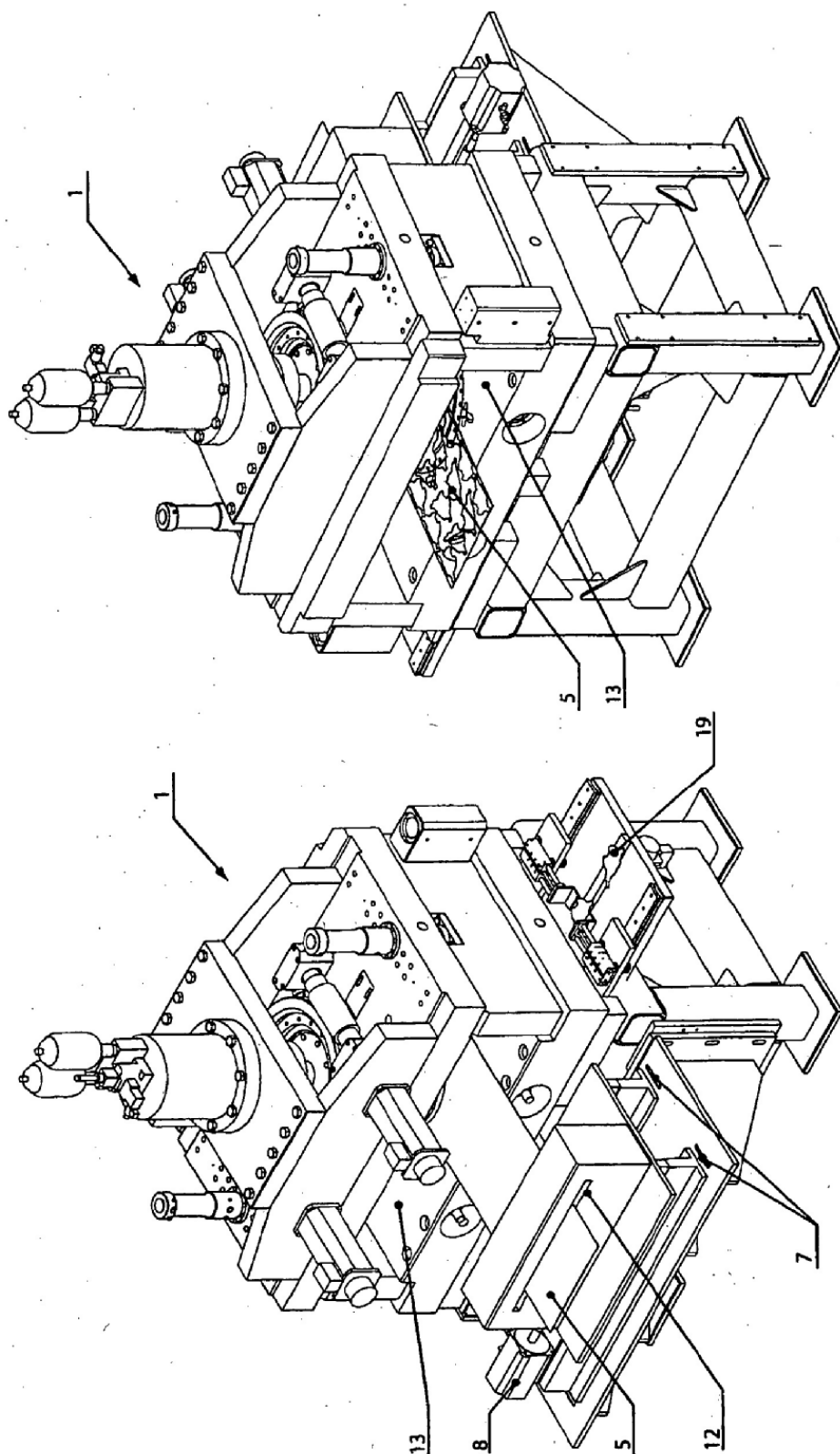


Figura 8