

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 671 454**

51 Int. Cl.:

B23K 26/38 (2014.01)

B23K 37/04 (2006.01)

B25B 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.11.2009 PCT/EP2009/064803**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.05.2010 WO10057794**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.11.2009 E 09752339 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.04.2018 EP 2346641**

54 Título: **Bastidor de mesa de soporte para troquelado mediante láser de alta velocidad**

30 Prioridad:

18.11.2008 US 115731 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.06.2018

73 Titular/es:

**L'AIR LIQUIDE SOCIÉTÉ ANONYME POUR
L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS
GEORGES CLAUDE (100.0%)
75, Quai d'Orsay
75007 Paris , FR**

72 Inventor/es:

CARISTAN, CHARLES L.

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 671 454 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

Bastidor de mesa de soporte para troquelado mediante láser de alta velocidad

La presente invención se refiere a un bastidor de mesa de soporte para troquelado mediante láser de alta velocidad.

5 La figura 1 muestra una mesa cuadrículada tradicional para operaciones de corte por láser. Las cuadrículas 9 de los puentes dentados para el soporte de piezas iniciales, que se asientan en la mesa, son estructuras consumibles y actúan solo como soporte inferior para piezas iniciales.

10 No obstante, las cuadrículas de la técnica anterior no mantienen el material bajado y en su sitio durante el corte de metal plano 10 a lo largo de la línea de corte 11, tal como se representa en la figura 2, lo que puede llevar a problemas de corte y/o de calidad cuando, por ejemplo, la superficie del material se desplaza durante el corte debido a distorsión por calor o tensión residual, o tensión mecánica y/o estrés térmico inducidos en el material durante el corte.

Además, los dientes de la estructura de la cuadrícula de soporte se encuentran en ocasiones en la trayectoria de corte del rayo láser, lo que a veces puede producir defectos de calidad de corte tales como rebabas, granza, pérdida de corte, ranurado, etc.

15 El documento EP-A-1 467 845 da a conocer un aparato de corte por láser, en el que una hoja de material que va a ser cortada es fijada por la acción de un vacío y montada en los medios de soporte colocando clavijas.

El documento US-A-5758869 da a conocer un soporte de trabajo para su utilización en una máquina controlada mediante un programa que tiene una serie de carriles de soporte de trabajo y una serie de mandriles de vacío móviles dispuestos sobre dicha serie o carriles de soporte de trabajo.

20 El problema a resolver es proponer un aparato mejorado y un proceso para troquelado mediante láser de alta velocidad.

La solución de la presente invención es un aparato para corte por láser de acuerdo con la reivindicación 1

Dependiendo de la realización, el aparato de la presente invención puede comprender una o varias de las siguientes características:

25 - el aparato comprende varios módulos de carril de puente, comprendiendo cada módulo de carril de puente varios módulos de ventosa.

- cada módulo de ventosa está en comunicación fluida con al menos una fuente de vacío.

- el bastidor de la mesa de soporte es plano.

- dichos módulos de carril de puente son paralelos entre sí.

30 - el aparato comprende además un mecanismo de movimiento para desplazar a lo largo del eje X una placa que va a ser cortada.

- el bastidor de la mesa de soporte presenta la superficie de la pieza de trabajo sustancialmente plana para ser cortada en una posición no horizontal durante el corte.

35 - el bastidor de la mesa de soporte presenta la superficie de la pieza de trabajo sustancialmente plana para ser cortada en una posición vertical durante el corte.

La presente invención se refiere asimismo a un proceso de acuerdo con la reivindicación 9 para cortar mediante láser una chapa metálica.

Dependiendo de la realización, el proceso de la presente invención puede comprender una o varias de las siguientes características:

40 - la chapa metálica es una bobina de metal.

- la chapa metálica se corta en una pieza inicial principal o en varias piezas iniciales.

45 - la pieza de trabajo es alimentada desde una bobina de metal para ser cortada, primero, por una primera máquina de corte hasta conseguir al menos una pieza inicial periférica y, posteriormente, la pieza inicial periférica es alimentada a una segunda máquina de corte para ser cortada en varias piezas iniciales finales individuales más pequeñas.

La presente invención se explicará en detalle en la siguiente descripción, realizada en conexión con las figuras adjuntas.

5 Una realización de la invención se refiere a un bastidor rígido de mesa de soporte de alta resistencia (de eje X - Y) para operaciones de troquelado mediante láser de alta velocidad, en particular corte por láser, que comprende uno o varios módulos de carril de puente 1 que discurren a lo largo del eje Y del bastidor de la mesa de soporte, cada uno equipado con uno o preferiblemente varios módulos de ventosa 2. Estos módulos de ventosa 2 se utilizan para crear un vacío, es decir, una presión menor que la presión de la atmósfera circundante, entre dicha ventosa y la superficie del material y, de este modo, sujetar firmemente la pieza de trabajo para ser cortada en posición estacionaria durante el corte.

10 De manera más precisa, las figuras 3 y 4 representan una vista superior de una chapa metálica 10 (bobina) dispuesta en una mesa diseñada de acuerdo con una realización de la presente invención que comprende cuatro módulos de carril de puente 1 que comprenden un total de diecisiete módulos de ventosas 2. Los expertos de nivel medio en la técnica reconocerán que el número de módulos de carril de puente 1 puede ser mayor o menor de 4. Los módulos de carril de puente 1 son preferiblemente paralelos uno con respecto al otro, pero también pueden estar diseñados en diferentes orientaciones con respecto a la dirección del eje Y. Estos módulos de carril de puente son fijados en posición sobre la mesa diseñada antes de disponer sobre ella la pieza de trabajo que va a ser cortada. Una vez que la pieza de trabajo está en posición estacionaria, los módulos de ventosa son activados para proporcionar la suficiente aspiración para mantener el material en su sitio durante el corte.

20 Las figuras 2, 3 y 4 muestran un ejemplo de una alimentación de bobina continua que presenta el avance de una pieza de trabajo por encima de la mesa diseñada. La pieza de trabajo es detenida periódicamente al final de cada avance.

25 En la figura 3, los módulos de carril de puente de la mesa diseñada se muestran en su posición inmediatamente antes del comienzo de un nuevo corte, mientras que en la figura 4 se muestra lo mismo inmediatamente después del final de una nueva línea de corte 11 y unos nuevos orificios de posicionamiento 3 del corte. Para habilitar la alimentación de la pieza de trabajo y la detención del movimiento periódico, se puede colocar un bucle de retardo de la bobina, tal como el que es estándar en las operaciones de troquelado de bobina continua. El corte por láser ha sido realizado en la chapa metálica plano 10 (bobina) entre dos módulos sucesivos de carril de puente 1. Además, se han cortado también dos orificios de posicionamiento 3 de referencia a través de la chapa metálica 10 que forma la pieza inicial.

30 La figura 5 muestra la pieza inicial periférica 4 obtenida después de la operación de corte por láser de la figura 4. Esta pieza inicial periférica 4 ha sido cortada por láser en sus extremos a lo largo de las líneas de corte 11, 11' deseadas. Las líneas 11' y 11 han sido obtenidas durante dos cortes sucesivos, respectivamente, tal como se ilustra en las figuras 3 y 4, y se ha explicado anteriormente. La pieza inicial periférica 4 comprende además los dos orificios de posicionamiento 3 de referencia. Los expertos de nivel medio en la técnica reconocerán que el número de orificios de posicionamiento 3 de referencia puede no ser 2.

35 En lugar de una cuadrícula tradicional de puente de barra dentada consumible, se propone, de acuerdo con una realización de la presente invención, para tener una mesa diseñada flexible universal de alta resistencia que no solo proporcione el mínimo soporte de material necesario para una máquina de corte por láser, incluso si no está opcionalmente equipada con un perfil de sensor de altura en bucle cerrado, sino que también un medio para mantener el material en su sitio durante el corte. El bastidor de la mesa debe ser de construcción resistente. Debe tener guías de eje X a lo largo de al menos un lado del eje X. Además, debería ser capaz de soportar la irradiación láser directa o reflejada sin sufrir una distorsión excesiva por calor. Si así se desea, los módulos de carril de puente pueden ser orientados en paralelo a los ejes X o Y.

45 Dicha mesa diseñada necesitará comprender muchos módulos de carril de puente 1 necesarios que discurren a través de su eje Y (paralelos al eje Y o de otra manera). Estos módulos de carril de puente 1 son deslizables a lo largo de los carriles del eje X del bastidor de la mesa para permitir su colocación en cualquier lugar a lo largo del eje X de la mesa. Cada módulo de carril de puente 1 puede ser retirado fácilmente de la mesa para su limpieza y/o mantenimiento y configuración. Estos módulos de carril de puente 1 son estructuras de alta resistencia que deben estar diseñadas lo más estrechas posible, para que las piezas de desecho separadas puedan caer y ser recogidas por un transportador de desechos debajo de la mesa. Si es necesario, el programa de las piezas puede agregar secuencias de corte adicionales, para cortar la chatarra en piezas más pequeñas que pueden caer fácilmente a través de la cuadrícula de los módulos de carril de puente para su evacuación y recogida. Estos módulos 1 pueden incluir asimismo canales para un opcional sistema de refrigeración por agua. Opcionalmente, las piezas de chatarra modificadas que no caen pueden ser evacuadas y recogidas a través de diferentes medios prediseñados.

55 Cada módulo de carril de puente 1 comprende módulos de ventosa 2 de alta resistencia y módulos de posicionamiento de clavijas 5 que pueden deslizarse a lo largo del carril de puente. Se pueden utilizar tantas ventosas 1 y clavijas de posicionamiento 5 como sea necesario, con tal de que pueden ser adaptadas espacialmente a un módulo de carril de puente dado 1.

5 El bastidor de la mesa diseñada, los módulos de carril de puente 1 y los módulos de ventosa 2 tienen superficies mecanizadas adecuadas que pueden o no ser planas para proporcionar soporte un local de la pieza y también tienen aspiración, lo que proporciona el equivalente de la tensión de sujeción para mantener el material en su sitio, es decir, la chapa metálica 10 que va a ser cortada, incluyendo proporcionar tensión en espacios entre los módulos de ventosa 2. Las superficies de soporte de estos módulos 2 sirven asimismo como superficie de referencia de altura para las piezas iniciales 4 que descansan sobre ellas. Las superficies de soporte están elevadas con respecto a la superficie del módulo de carril de puente.

10 Las figuras 6 y 7 muestran otra realización de la presente invención, en la que algunos de los módulos de carril de puente 1 comprenden módulos de posicionamiento de clavijas 5 que se utilizan para detectar / localizar los orificios de posicionamiento 3 de referencia que han sido perforados a través de la chapa metálica 10 que forma la pieza inicial 4, tal como se explicó anteriormente.

Las figuras 5 y 6 representan la pieza elemental periférica 4 separada del puesto de alimentación de bobina y antes de que sea cortada adicionalmente hasta conseguir una multitud de piezas iniciales más pequeñas, mientras que la figura 7 representa la posición de la multitud de piezas iniciales 6 más pequeñas cortadas en la pieza inicial 4.

15 Estas ventosas 2 y los módulos de posicionamiento de clavijas 5 se sitúan estratégicamente en función del anidado y de la trayectoria del programa de la pieza del cabezal de láser. La trayectoria 12 del cabezal orientado al corte nunca debe pasar preferiblemente por un módulo de ventosa 2 cuando el láser está encendido. Esto elimina el que las piezas se vuelquen sin caerse y también que las piezas se despeguen como un objeto de colisión en la trayectoria del cabezal de corte. También evita que el material se desplace de su posición debido a los desplazamientos térmicos de la entrada de calor o el salto hacia atrás debido a la tensión residual que podrían llevar a que las piezas sean cortadas fuera de las tolerancias de precisión dimensional.

20 Estas ventosas 2 y los módulos de posicionamiento de clavijas 5 deberían ser fáciles de cambiar para limpieza, mantenimiento o reparación. La totalidad de la mesa es rígida y puede ser nivelada durante la instalación, de tal modo que todas las superficies de los módulos de ventosas 2 estén en la misma superficie de referencia de altura sobre la cual descansa la pieza inicial periférica 4. Pequeños cambios de altura son aceptables en la envolvente de trabajo siempre que no rayen la pieza de trabajo, ni la deformen permanentemente, y siempre que la pendiente de la diferencia de altura no exceda de 0,5 mm por cada 20 mm de recorrido a través de la envolvente de trabajo.

25 Tal como se ilustra en la figura 8A, todos los elementos de los módulos de ventosa están mecanizados para presentar una superficie de referencia nivelada de la ventosa sobre la cual descansa la pieza de trabajo bajo una aspiración que la mantiene bajada. Estos elementos pueden ser circulares, cuadrados o de cualquier forma apropiada y adecuada y tienen un ancho Lc. Las desconexiones rápidas para la alimentación y el retorno de gas comprimido o aire son una opción.

30 Los módulos de ventosa 2 están en conexión fluida con al menos una fuente de vacío, tal como una bomba de vacío o cualquier otro dispositivo de vacío capaz de crear una depresión, es decir, una presión menor que la presión de la atmósfera ($< 1 \text{ atm}$), y de este modo obtener un efecto de aspiración en los módulos de ventosa 2 que permite cortar firmemente la pieza.

35 Tal como se ilustra en la figura 8B, cada módulo de carril de puente 1 debe ser rígido, ya que servirá como una superficie de altura de referencia. El módulo de carril de puente 1 también debe ser de alta resistencia y fácil de limpiar, para mantenimiento. El ancho Lc de la superficie de referencia del módulo de ventosa 2 puede ser menor o mayor que el ancho (o diámetro si es cilíndrico) Lb del módulo de carril de puente. En una mesa diseñada, los módulos de ventosa 2 pueden tener diferentes tamaños y formas, pero deben estar configurados de tal modo que todos presenten una posición o posiciones adecuadas de la superficie de referencia sobre la que descansa la pieza inicial. Aunque, en la mayoría de los casos, la mesa diseñada presenta la pieza de trabajo en una posición horizontal, alternativamente, la presente invención incluye configuraciones en las que la mesa diseñada puede presentar la superficie de la pieza de trabajo en una posición no horizontal o incluso vertical durante el corte por láser.

40 La figura 9 representa una realización de una instalación de troquelado mediante láser de alta velocidad que puede estar equipada con el aparato de la presente invención. Tal como se puede ver, la instalación comprende dos líneas: una primera línea 20 o estación alimentada por bobina para separar las piezas iniciales periféricas 4, y una segunda línea 21 o estación alimentada por piezas para separar las piezas individuales finales o las piezas iniciales 6 obtenidas a partir del corte posterior de las piezas iniciales periféricas obtenidas con la primera línea 20.

45 Un láser en la estación alimentada por bobina 20 en general tiene un tiempo de ciclo por pieza final más corto, incluso, que en el caso del troquelado mediante matriz. Por lo tanto, para un punto de vista del tiempo del ciclo de equilibrado de la línea, no se necesitan dos máquinas láser en la estación alimentada por bobina 20. No obstante, ello permitiría la redundancia durante el tiempo de inactividad para la configuración, el mantenimiento y la reparación de las máquinas láser. Sin embargo, se recomienda utilizar al menos dos máquinas láser en la estación alimentada con piezas iniciales 21.

- 5 Durante las operaciones de corte, la pieza inicial periférica 4 o las piezas individuales finales 6 que van a ser cortadas son sujetadas firmemente mediante uno (o varios) aparatos de acuerdo con la presente invención, equipados con módulos de ventosa 2 dispuestos en módulos de carril de puente 1 que, preferiblemente, también comprenden además módulos de posicionamiento de clavijas 5, especialmente cuando se utilizan en la estación de alimentación de piezas iniciales 21.
- En otras palabras, la pieza de trabajo es alimentada de una bobina de metal para ser cortada, primero, por una primera máquina de corte hasta conseguir al menos una pieza inicial periférica y, posteriormente, la pieza inicial periférica es alimentada a una segunda máquina de corte para ser cortada en varias piezas iniciales finales individuales más pequeñas.
- 10 Un sistema global de troquelado por láser con un total de seis máquinas láser tiene un rendimiento equivalente al de una línea de prensado. Cada máquina láser necesita utilizar un tiempo maximizado de adición de valor de "rayo encendido" es decir, la manipulación del material debe esperar al corte por láser y no al revés.
- Para la estación de alimentación de piezas iniciales, las máquinas de corte por láser tienen preferiblemente mesas dobles, es decir, por un lado, el láser corta, mientras que por otro lado está siendo cargado / descargado.
- 15 La estación alimentada por bobina separa los contornos de la pieza periférica, y si está cortando con láser, puede hacer cortes adicionales, preferiblemente sin desprender ningún desecho. Esto permite equilibrar la longitud del corte entre estaciones alimentadas por bobina y alimentadas con piezas iniciales.
- 20 El corte por cada avance de la bobina tarda, en general, varios segundos, típicamente de 3 a 4 segundos, permitiendo de este modo tiempo de sobra para la manipulación del material para evacuar o apilar el contorno de la pieza periférica separado.
- Mediante el diseño con este concepto, la estación alimentada por bobina preferiblemente no genera desechos separados, y por lo tanto no se ve obstaculizada o ralentizada por el tiempo necesario para evacuar desechos. El sistema de soporte de la bobina durante el corte se simplifica por lo tanto para las máquinas láser de la estación alimentada por bobina.
- 25 El aparato comprende un mecanismo de movimiento para desplazar una placa que va a ser cortada a lo largo del eje X. Tal tipo de mecanismo de movimiento es bien conocido en la técnica.
- Además, el aparato puede comprender asimismo otros elementos bien conocidos utilizados para corte por láser, tal como uno (o varios):
- generador de láser para generar un rayo láser, como un generador de láser de fibra,
 - 30 - cabezal de corte por láser que se utiliza para cortar las piezas de trabajo,
 - fuente de gas, tal como un conducto de gas y/o un cilindro de gas o recipiente de almacenamiento, para contener y alimentar una mezcla de gases o gas de asistencia al cabezal de láser que se utiliza para ayudar a dicho rayo láser durante el corte,
 - 35 - dispositivo para desplazar el cabezal de corte por láser con respecto a la pieza de trabajo para hacer un corte a lo largo de la trayectoria deseada o de las trayectorias deseadas,
 - un dispositivo de control, tal como un CNC o similar, para controlar el cabezal del láser,
 - etc ...

REIVINDICACIONES

1. Aparato para cortar mediante láser una pieza inicial, comprendiendo dicho aparato:
- al menos un cabezal de corte por láser
 - un bastidor de mesa de soporte rígido que tiene un eje X y un eje Y, y
- 5 - uno o varios módulos de carril de puente (1) que discurren a lo largo del eje Y de dicho bastidor de mesa, caracterizado por que cada módulo de carril de puente (1) comprende al menos un módulo de ventosa (2) y al menos un módulo de posicionamiento de clavijas (5), siendo dichos módulos de ventosa (2) y módulos de posicionamiento de clavijas (5) deslizables a lo largo del módulo de carril de puente (1).
- 10 2. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el aparato comprende varios módulos de carril de puente (1), comprendiendo cada módulo de carril de puente (1) varios módulos de ventosa (2).
3. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que cada módulo de ventosa (2) está en comunicación fluida con al menos una fuente de vacío.
4. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el bastidor de la mesa de soporte es plano.
- 15 5. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dichos módulos de carril de puente (1) son paralelos entre sí.
6. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el aparato adicional comprende un mecanismo de movimiento para desplazar una placa que va a ser cortada a lo largo del eje X.
- 20 7. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el bastidor de la mesa de soporte presenta la superficie de la pieza de trabajo sustancialmente plana que va a ser cortada en una posición no horizontal durante el corte.
8. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el bastidor de la mesa de soporte presenta la superficie de la pieza de trabajo sustancialmente plana que va a ser cortada en una posición vertical durante el corte.
- 25 9. Proceso para cortar por láser una chapa metálica, que comprende las etapas de:
- a) proporcionar un dispositivo de corte por láser,
 - b) proporcionar una chapa metálica que va a ser cortada,
- y
- 30 c) cortar dicha chapa metálica a lo largo de una trayectoria de corte (12) por medio de un rayo láser suministrado por el corte por láser, caracterizado por la etapa de:
- d) proporcionar un aparato de acuerdo con la reivindicación 1 para sujetar y mantener la chapa metálica,
- en el que dicha chapa metálica es aspirada por vacío y mantenida en posición por uno o varios módulos de carril de puente de dicho aparato, comprendiendo cada uno al menos un módulo de ventosa y al menos un módulo de posicionamiento de clavijas (5) que son deslizables a lo largo del módulo de carril de puente (1), comprendiendo el proceso una etapa de ajuste, como una función de la trayectoria de corte (12), la posición de dichos módulos de ventosa (2) y módulos de posicionamiento de clavijas (5) a lo largo del módulo de carril de puente (1).
- 35 10. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado por que la chapa metálica es una bobina de metal.
11. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9 o 10, caracterizado por que la chapa metálica es cortada hasta conseguir una placa inicial principal o varias piezas iniciales.
- 40 12. Proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, caracterizado por que la pieza de trabajo es alimentada desde una bobina de metal para ser cortada en primer lugar por una primera máquina de corte hasta conseguir al menos una pieza inicial periférica y, posteriormente, la pieza inicial periférica es alimentada a una segunda máquina de corte para ser cortada en varias caras finales individuales más pequeñas.
- 45 13. Proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, caracterizado por que los orificios de posicionamiento (3) de referencia son perforados a través de la pieza de trabajo.

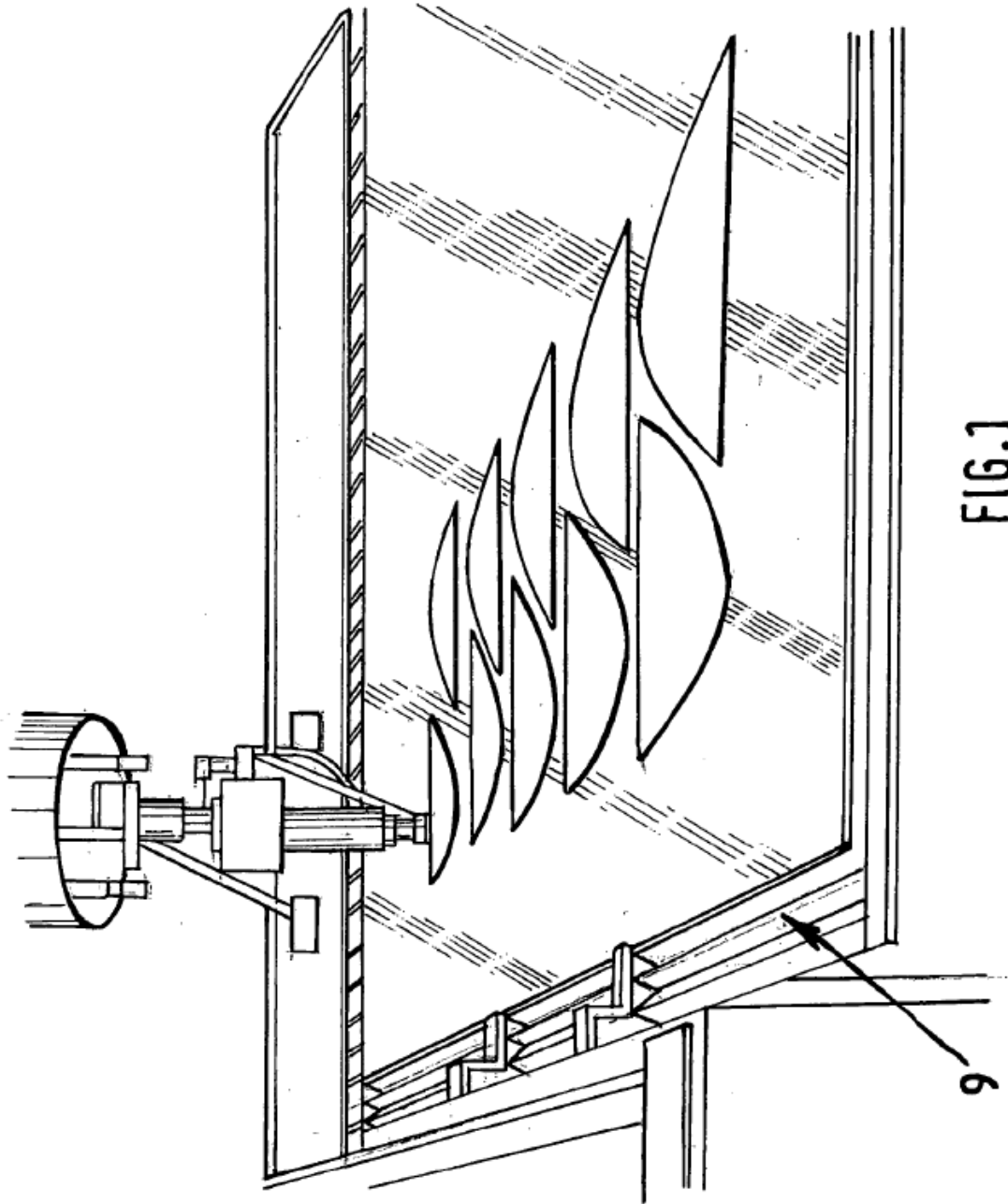


FIG. 1

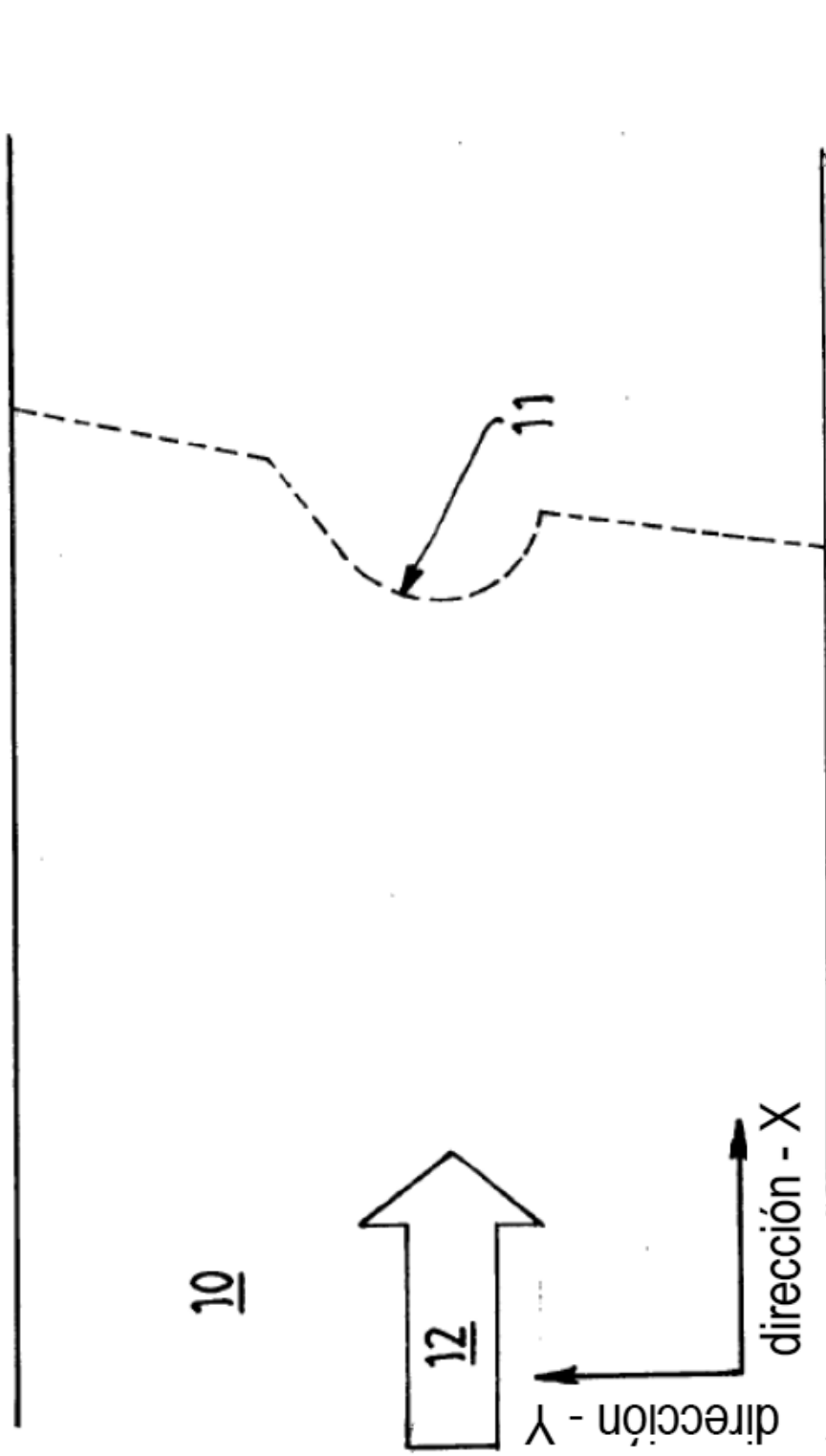
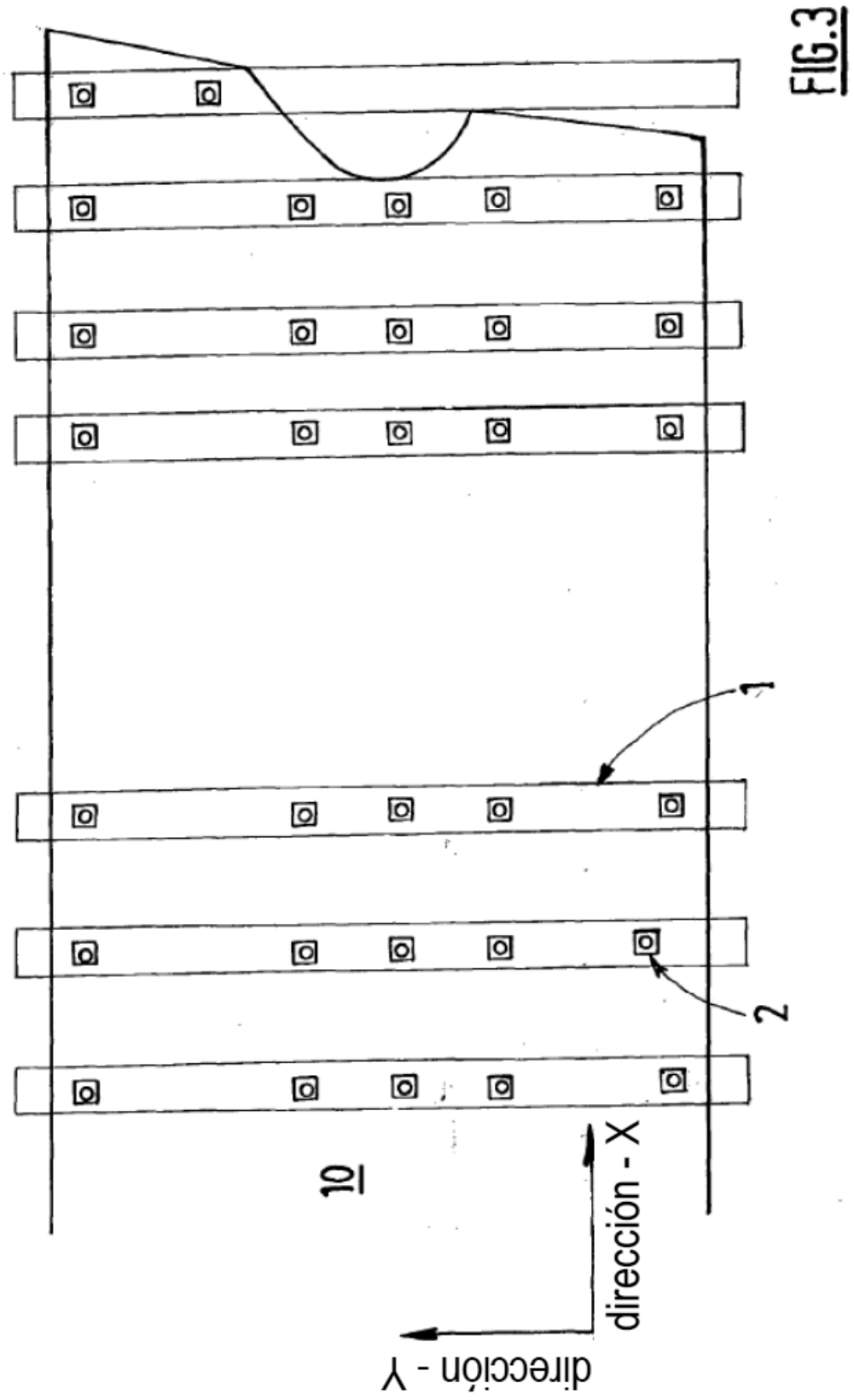
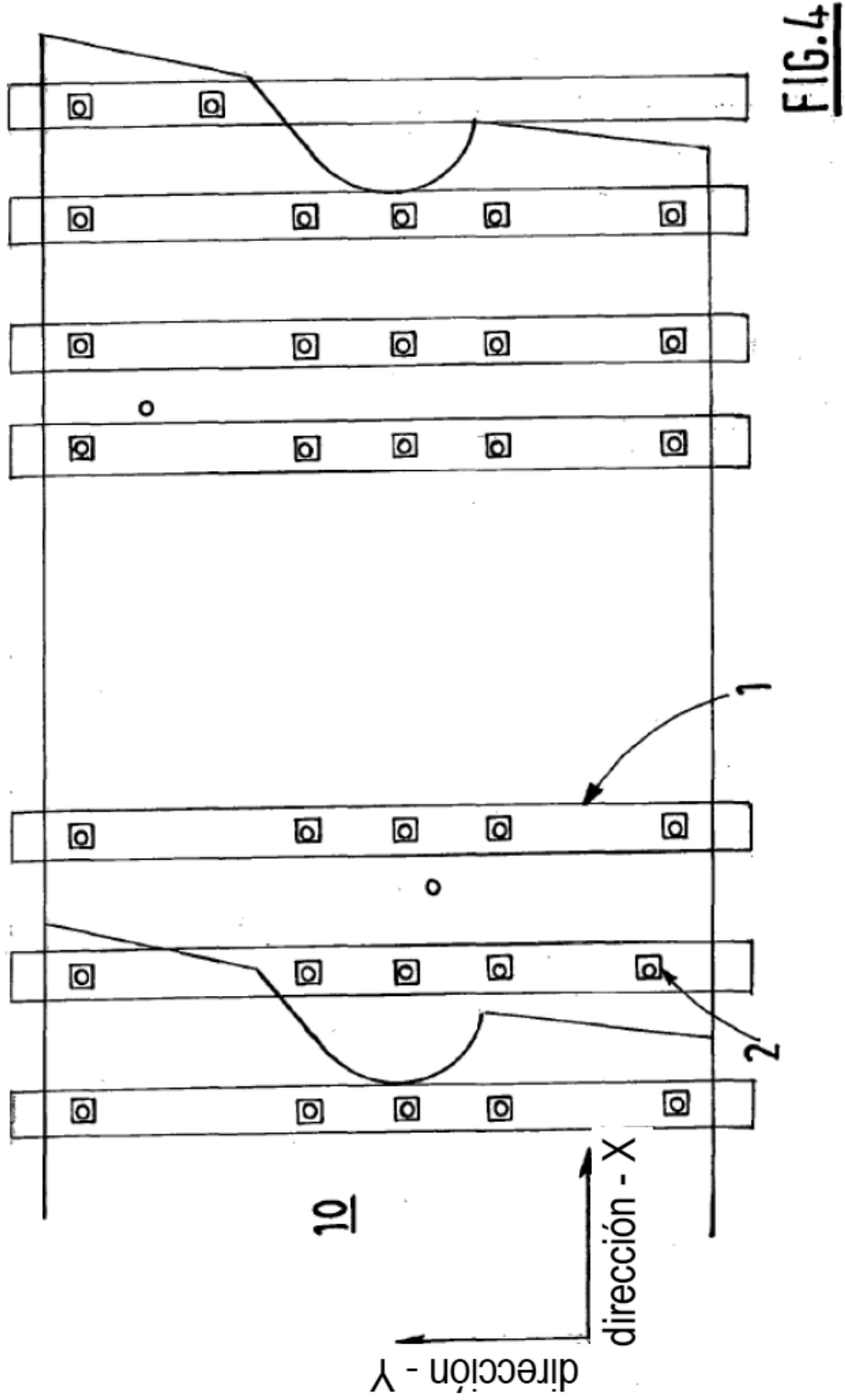


FIG.2





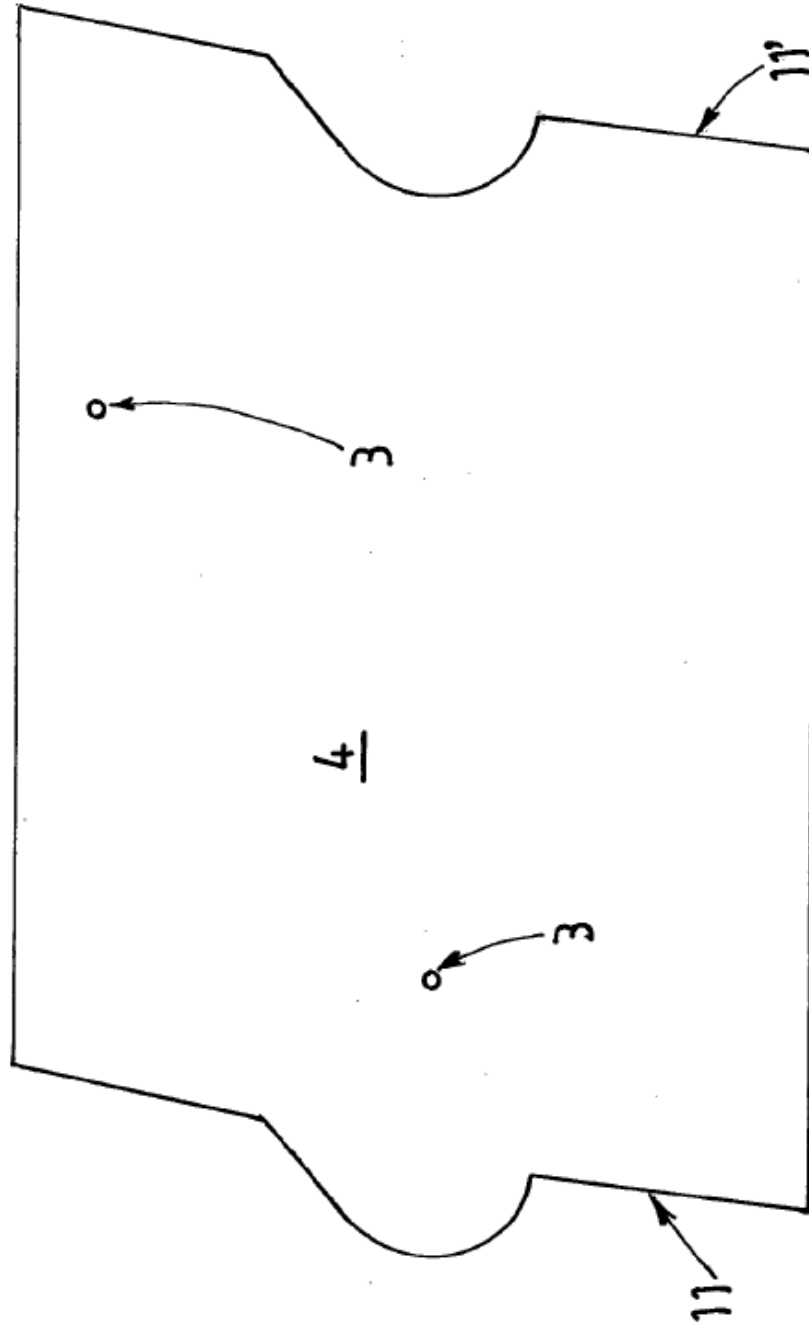


FIG.5

FIG. 6

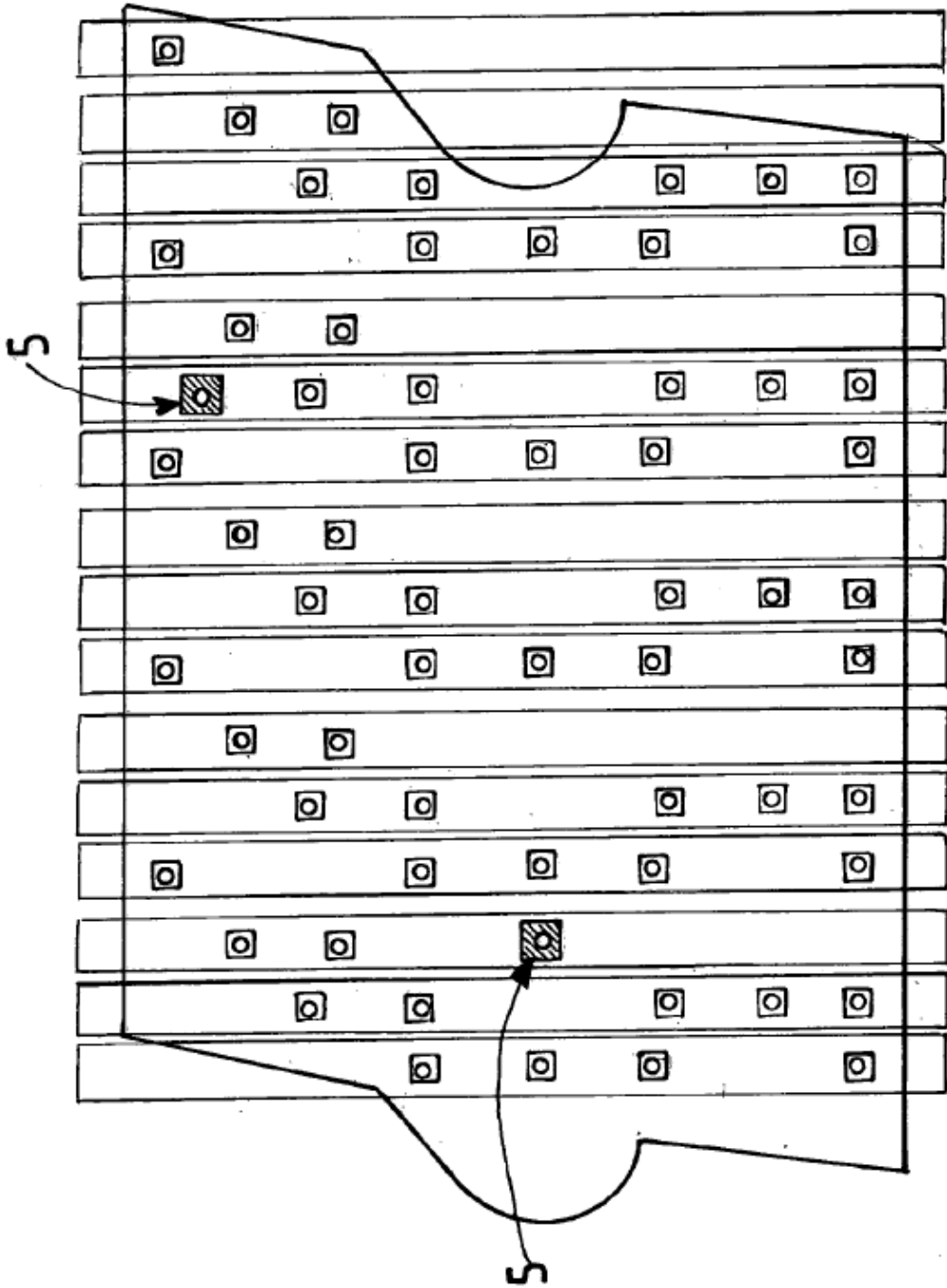
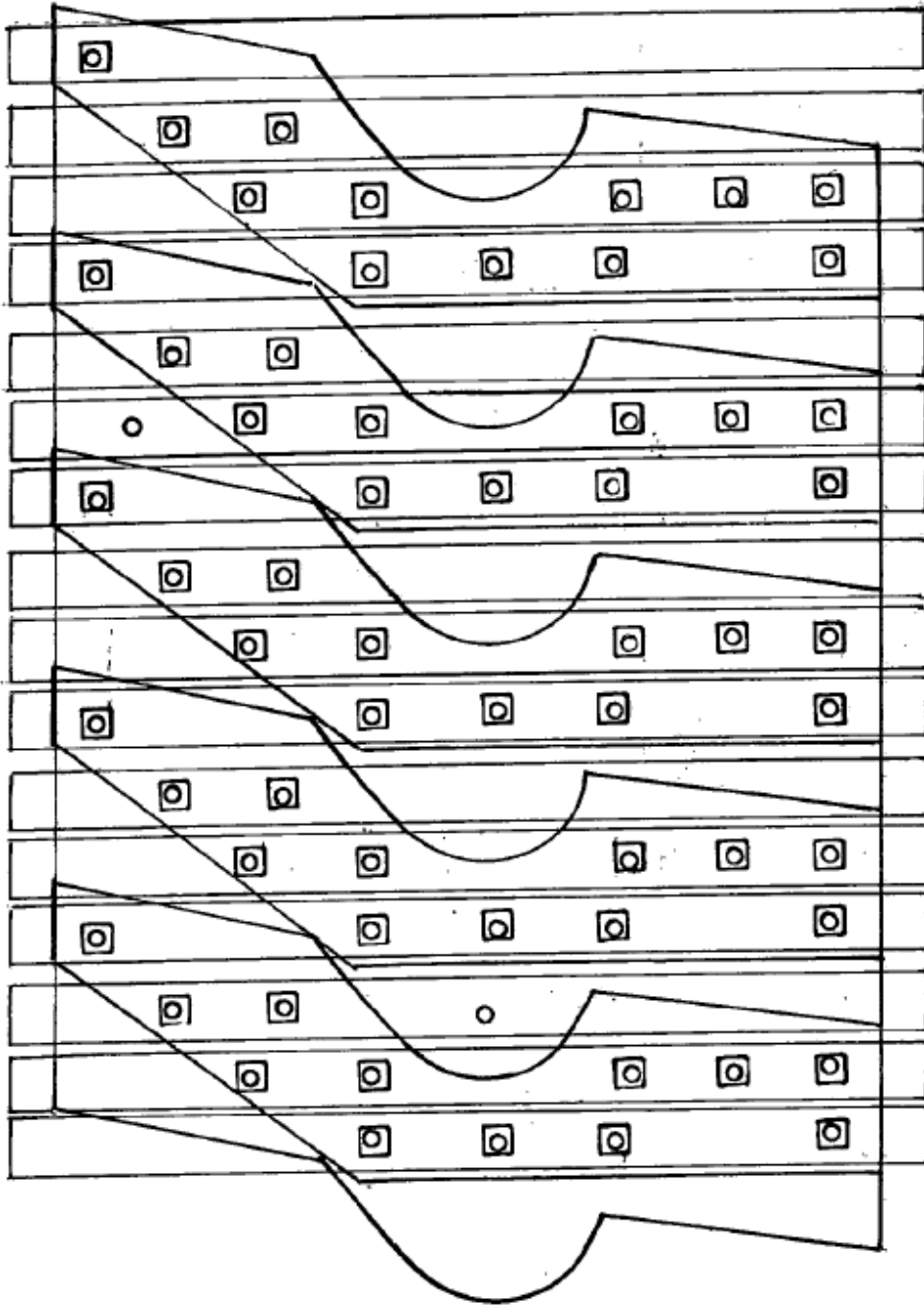
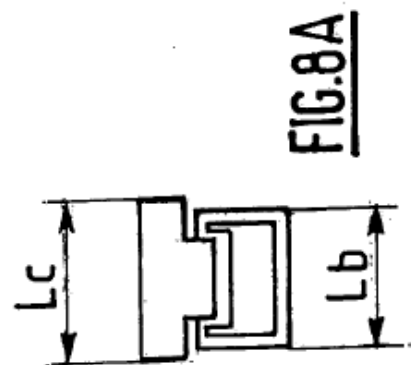
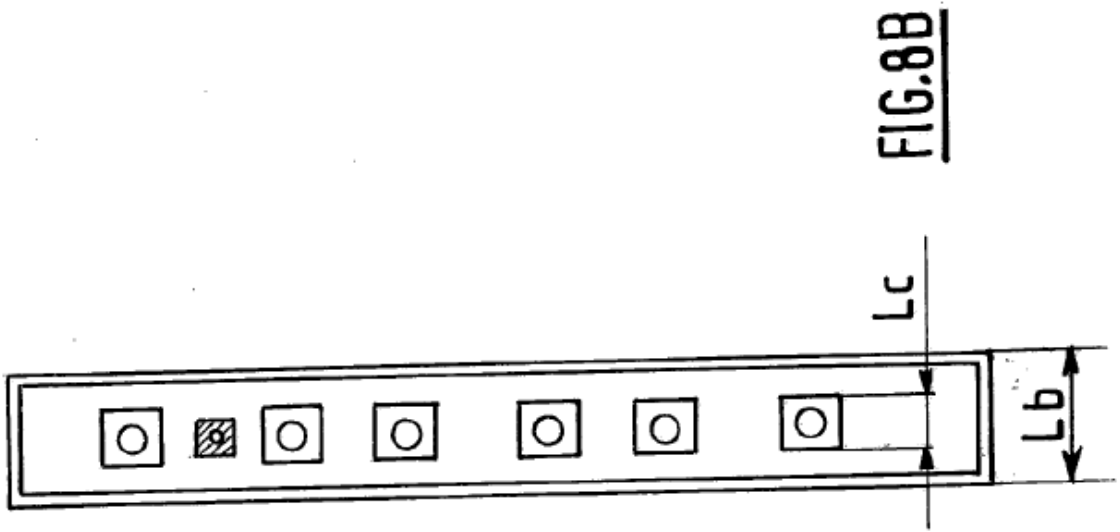


FIG. 7





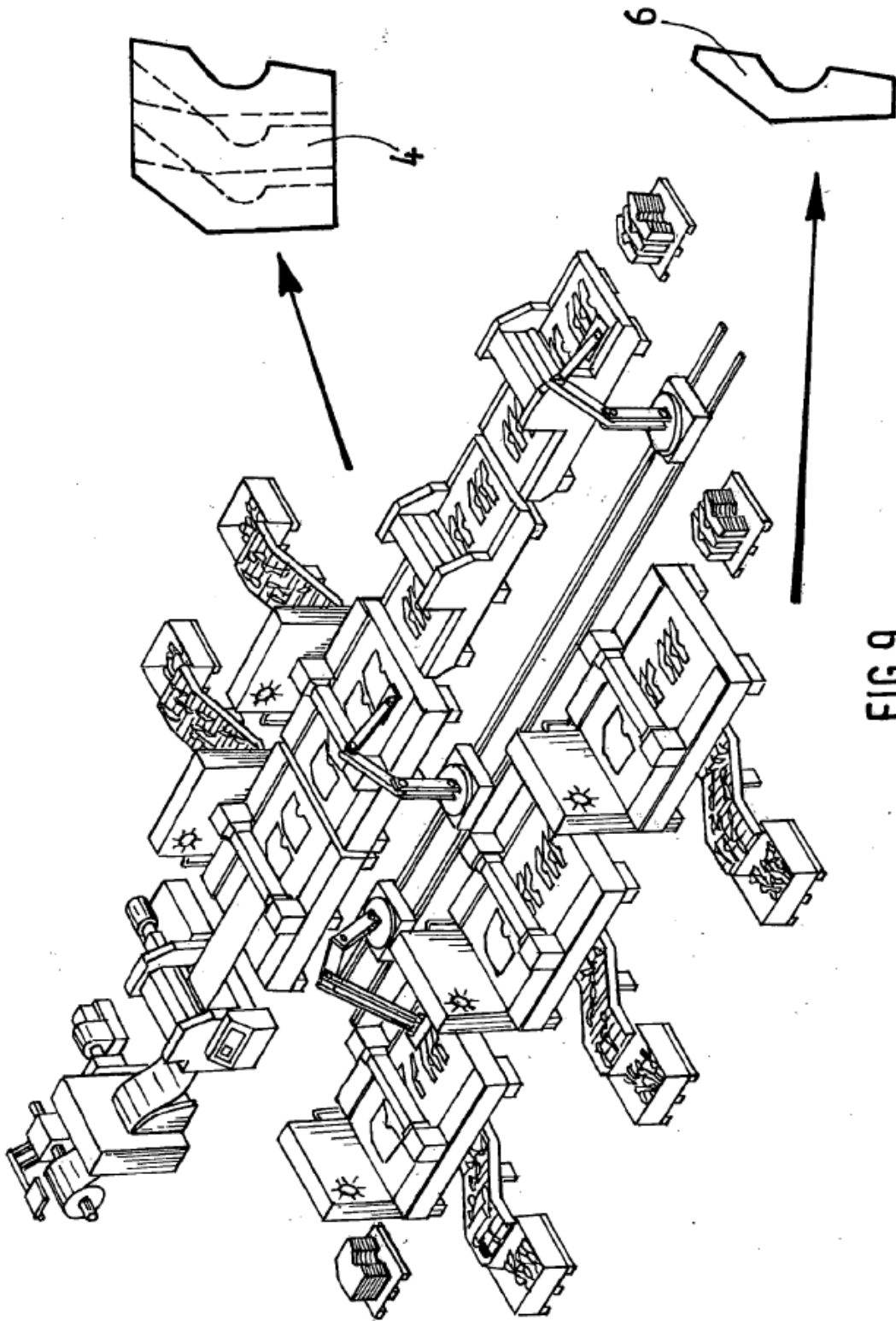


FIG.9