

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 686 149**

21 Número de solicitud: 201830417

51 Int. Cl.:

**B25J 15/00** (2006.01)  
**B26D 7/18** (2006.01)  
**B65H 3/22** (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

**26.04.2018**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**16.10.2018**

Fecha de modificación de las reivindicaciones:

**15.01.2019**

Fecha de concesión:

**12.08.2019**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**20.08.2019**

73 Titular/es:

**LEDISSON A&IT S.L. (100.0%)  
Polig Poligono Industrial A Granxa Parcela 259-  
nave15-  
36400 Porriño (Pontevedra) ES**

72 Inventor/es:

**ESCARIZ DIAZ, Alejandro;  
MARTÍNEZ BARGIELA, Bruno;  
FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, Carmen;  
MUIÑOS DOMÍNGUEZ, Óscar y  
GIL GIL, Sergio**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

54 Título: **SISTEMA Y PROCEDIMIENTO PARA EL DESTROQUELADO DE PIEZAS FABRICADAS POR UN TROQUEL**

57 Resumen:

Sistema y procedimiento para el destroquelado de piezas fabricadas por un troquel, que comprende unos medios de control (2) y una garra (6) solidaria a unos medios de posicionamiento que comprende una pluralidad de pinzas (7) de agujas neumáticas, donde cada pinza (7) está configurada para extraer, una vez activada, al menos una aguja neumática (13) de la base (14) de la pinza (7) para producir el agarre de piezas (24) troqueladas, y donde los medios de control (2) están configurados para, cuando la garra (6) se encuentra en posición de recogida de piezas, activar una o varias pinzas (7) determinadas en función del troquel empleado y de la disposición de las pinzas (7) en la garra, para destroquelar al menos una pieza (24) generada por el troquel.

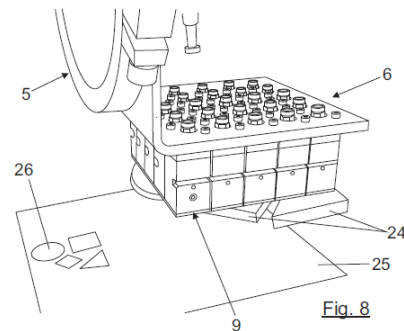


Fig. 8

ES 2 686 149 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015. Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

**SISTEMA Y PROCEDIMIENTO PARA EL DESTROQUELADO DE PIEZAS  
FABRICADAS POR UN TROQUEL**

**DESCRIPCIÓN**

5

**Campo de la invención**

La presente invención se engloba en el campo de los sistemas y procedimientos para el destroquelado automático de piezas fabricadas en una troqueladora de materiales textiles, materiales espumados y otros materiales de similares características.

10

**Antecedentes de la invención**

Para realizar el destroquelado de piezas fabricadas por una prensa se utiliza normalmente una garra. Actualmente, para destroquelar diferentes tipos de piezas fabricadas por una misma prensa se utilizan cambios de la garra empleada, donde cada

15

Dicho procedimiento de destroquelado de piezas mediante cambio de garra presenta los siguientes inconvenientes:

20

- Sobrecoste causado por la fabricación de tantas garras como tipos de piezas existan.
- Pérdida de espacio invertido en los nidos para almacenar las diferentes garras que se encuentran fuera de producción.
- Pérdida de tiempo de producción invertido en realizar el cambio de garra.

25

La presente invención resuelve estos problemas ocasionados por los cambios de garra, al presentar una garra inteligente con la capacidad de adaptarse al troquel de forma automática, por lo que con una misma garra se puede realizar el destroquelado de todo tipo de piezas.

30

**Descripción de la invención**

La presente invención se refiere a un sistema y un procedimiento para el destroquelado de piezas fabricadas por una prensa. El sistema comprende una garra inteligente que se adapta de forma automática a las piezas que se fabrican en una troqueladora de material textil o similar, de forma que cuando se cambia la referencia de la pieza

35

fabricada, la garra se adapta automáticamente a dicha pieza y es capaz de realizar el

destroquelado. De esta forma, con una sola garra puede realizarse el destroquelado de todo tipo de piezas de forma autónoma.

5 La garra se compone de una pluralidad de pinzas de agujas neumáticas. La garra está montada en un robot y es controlada por una unidad de control que, según la pieza a destroquelar, identifica las pinzas que es necesario activar para coger cada una de las piezas. Del mismo modo, la unidad de control también se encarga de desactivar cada pinza según el destino previamente definido de cada una de las piezas que se encuentran en la garra. Un PLC intercambia información con la unidad de control  
10 mediante protocolo OPC, y a su vez también intercambia información con el robot, el cual activa las pinzas necesarias para realizar la cogida según las piezas a destroquelar.

La unidad de control recoge una imagen del troquel que se encuentra en producción y lo compara con una imagen de la garra montada en el robot. De este modo,  
15 automáticamente, la garra se adapta a las piezas a destroquelar, permitiendo una máxima flexibilidad, ahorro de costes y una reducción del tiempo de paradas en los cambios de referencia a producir. Normalmente esto se realiza en una etapa previa de configuración, en la que un usuario añade una imagen del troquel que fabrica cada una de las piezas y una imagen de la garra que realiza el destroquelado, determinando para  
20 dicho conjunto troquel-garra las agujas neumáticas de la garra que debe activar para destroquelar cada pieza generada por el troquel.

Un primer aspecto de la presente invención se refiere a un sistema para el destroquelado de piezas fabricadas por un troquel. El sistema comprende unos medios  
25 de control y una garra fijada a unos medios de posicionamiento (los cuales pueden formar parte del sistema), implementados por ejemplo mediante un robot. La garra a su vez comprende una pluralidad de pinzas de agujas neumáticas, donde cada pinza está configurada para extraer, una vez activada, al menos una aguja neumática de la base de la pinza para producir el agarre de piezas troqueladas. Los medios de control están  
30 configurados para, cuando la garra se encuentra en posición de recogida de piezas, activar una o varias pinzas determinadas en función del troquel empleado y de la disposición de las pinzas en la garra, para destroquelar al menos una pieza generada por el troquel. Las pinzas de agujas neumáticas se disponen preferentemente en una matriz de filas y columnas.

35

En una realización, los medios de control comprenden una unidad de control configurada para determinar las pinzas a activar mediante la obtención del conjunto troquel-garra que se encuentra en producción y la consulta en una base de datos de las pinzas a activar correspondientes a dicho conjunto troquel-garra.

5

La unidad de control puede estar preferentemente configurada para determinar, en una etapa de configuración, las pinzas a activar para cada conjunto troquel-garra mediante la superposición de una imagen de la garra (la cual incluye la disposición de las bases de las pinzas), con una imagen del troquel (la cual incluye una o varias piezas a 10 destroquelar), y almacenar a continuación en memoria los resultados, por ejemplo en una base de datos.

Para la determinación de las pinzas a activar para cada conjunto troquel-garra, la unidad de control puede estar configurada para calcular el área de la base de cada pinza que 15 en la superposición queda cubierta por una pieza, y determinar la activación de las pinzas cuyo área de la base cubierta es igual o superior a un determinado umbral. La unidad de control puede estar configurada para, en la etapa de configuración, detectar automáticamente las piezas mediante el análisis de la imagen del troquel.

20 De acuerdo a una realización, la imagen del troquel incluye las piezas representadas en un determinado color, preferentemente negro, y la imagen de la garra incluye las bases de las pinzas representadas en el mismo color que las piezas.

Los medios de control pueden también estar configurados para, cuando la garra se 25 encuentra en posición para soltar al menos una pieza, desactivar las pinzas previamente activadas para dicha al menos una pieza.

Los medios de control pueden estar configurados para determinar la posición de la garra (e.g. posición de recogida de piezas, posición de dejada de piezas) mediante la 30 recepción de una señal de posicionamiento de la garra procedente de los medios de posicionamiento.

En una realización los medios de control comprenden una unidad de control y un PLC en comunicación con la unidad de control y con los medios de posicionamiento. El 35 sistema puede comprender un conjunto o bloque de electroválvulas encargadas de

producir la activación neumática de las pinzas de la garra. La garra puede comprender un soporte al cual se fija las pinzas y el bloque de electroválvulas.

5 Un segundo aspecto de la presente invención se refiere a un procedimiento para el destroquelado de piezas fabricadas por un troquel. El procedimiento comprende activar una o varias pinzas de agujas neumáticas que forman parte de una garra para destroquelar, mediante la extracción de al menos una aguja neumática de la base de la pinza, al menos una pieza generada por un troquel cuando dicha garra se encuentra en posición de recogida de piezas, donde las pinzas a activar se determinan en función del  
10 troquel empleado y de la disposición de las pinzas en la garra.

El procedimiento puede comprender la etapa de desplazar la garra a la posición de recogida de piezas. El procedimiento puede comprender la detección de la colocación de la garra en posición de recogida de piezas.

15

De acuerdo a una realización, el procedimiento comprende obtener el conjunto troquel-garra que se encuentra en producción y determinar las pinzas a activar correspondientes a dicho conjunto troquel-garra mediante consulta a una base de datos.

20 El procedimiento comprende preferentemente una etapa previa de configuración, la cual comprende obtener una imagen de una garra que incluye la disposición de las bases de las pinzas; obtener una imagen de un troquel que incluye una o varias piezas a destroquelar; superponer ambas imágenes; analizar la imagen superpuesta; determinar las pinzas a activar para dicho conjunto troquel-garra en función de dicho análisis, y  
25 almacenar los resultados en una base de datos. Esta etapa previa de configuración se realiza preferentemente en cada conjunto troquel-garra existente.

### **Breve descripción de los dibujos**

A continuación se pasa a describir de manera muy breve una serie de dibujos que  
30 ayudan a comprender mejor la invención y que se relacionan expresamente con una realización de dicha invención que se presenta como un ejemplo no limitativo de ésta.

La Figura 1 muestra un esquema de un sistema para destroquelado de piezas de acuerdo a la presente invención.

35

Las Figuras 2A y 2B ilustran, de acuerdo a una posible realización de la presente invención, dos vistas en perspectiva de la garra inteligente que forma parte del sistema para destroquelado de piezas.

- 5 La Figura 3 ilustra otro ejemplo de disposición de las pinzas de agujas neumáticas que forman parte de la garra inteligente.

Las Figuras 4A, 4B y 4C representan diferentes vistas de una pinza de aguja neumática.

- 10 La Figura 5 ilustra un diagrama de flujo del proceso de destroquelado de piezas.

La Figura 6 ilustra un diagrama de flujo del proceso de soltar las piezas previamente destroqueladas.

- 15 Las Figuras 7A, 7B y 7C ilustran distintas etapas del proceso de generación de un conjunto troquel-garra realizado por la unidad de control.

La Figura 8 muestra la garra en funcionamiento, con las piezas ya destroqueladas.

20 **Descripción detallada de la invención**

La **Figura 1** representa de manera esquemática los elementos que componen el sistema 1 para destroquelado de piezas fabricadas por un troquel. El sistema 1 comprende unos medios de control 2, unos medios de posicionamiento (implementado por ejemplo a través de un robot 5) y una garra 6 para el destroquelado de piezas fijada a los medios de posicionamiento.

- 25 Los medios de posicionamiento controlan la posición de la garra 6, de acuerdo a unas órdenes de control recibidas. Los medios de posicionamiento se pueden implementar mediante un robot 5 industrial (e.g. un brazo robótico, tal y como se representa en la
- 30 Figura 1), si bien puede adoptar cualquier otra forma o disposición con tal que cumpla la función de posicionamiento espacial de la garra 6. Las órdenes de control para el posicionamiento de la garra 6 pueden proceder de los medios de control 2 o de otra entidad externa al sistema 1 (en el primer caso, los medios de control 2 estarían configurados para controlar el movimiento de los medios de posicionamiento, y con ello
- 35 la posición de la garra 6 en cada instante, a través del envío de unas órdenes de

posicionamiento de la garra).

Los medios de control 2 realizan el control de la activación o desactivación de las pinzas de agujas neumáticas de la garra 6, a través del envío de una señal de activación de  
5 garra  $S_{ACT}$ . A su vez, los medios de control 2 reciben de los medios de posicionamiento una señal de posicionamiento de la garra  $S_{POS}$  indicativa de la posición actual de la garra 6. En particular, dicha señal de posicionamiento de la garra  $S_{POS}$  al menos informa a los medios de control 2 cuando la garra 6 se encuentra en una posición para coger una o  
10 varias piezas (posición de recogida o de destroquelado) y cuando la garra 6 se encuentra en una posición para soltar una o varias piezas (posición de dejada).

La comunicación entre los diferentes elementos del sistema y el envío de las órdenes de control se puede realizar por cualquier protocolo de comunicación conocido, por ejemplo mediante EtherNet/IP.

15

A su vez, los medios de control 2 se pueden implementar en una única entidad o, como se muestra en la Figura 1, en diferentes entidades intercomunicadas entre sí. Así, en la realización de la Figura 1 los medios de control 2 comprenden una unidad de control 3 (por ejemplo, una computadora) y un PLC 4 de gestión (un controlador lógico  
20 programable), conectados entre sí utilizando un protocolo de comunicaciones determinado (por ejemplo, dicha comunicación se puede realizar mediante OPC, "OLE for Process Control").

Las **Figuras 2A** y **2B** muestran dos vistas en perspectiva superior e inferior, respectivamente, de una garra 6 inteligente para destroquelado de piezas de acuerdo a una posible realización. La garra 6 comprende una pluralidad de pinzas 7 de agujas neumáticas sujetas a un soporte 8 y dispuestas en una superficie que abarca preferiblemente toda la superficie del troquel (o al menos la mayor parte de la superficie que ocupan las piezas a destroquelar). En la realización mostrada en estas figuras, la  
30 garra comprende 25 pinzas 7 de agujas neumáticas dispuestas en una matriz de 5 filas de pinzas y 5 columnas de pinzas, aunque la disposición de las pinzas de agujas neumáticas puede variar; por ejemplo, en la **Figura 3** se representa una matriz 9 de pinzas de agujas neumáticas de tamaño 8x2 (i.e. 8 filas y 2 columnas de pinzas, o viceversa).

35

Cada una de las pinzas 7 de agujas neumáticas se acciona independientemente mediante un bloque de electroválvulas 10 que se encuentra embarcado en la garra 6, sujeto al soporte 8, si bien las electroválvulas podrían estar incorporadas o fijadas al robot 5. En esta figura no se muestran los tubos que realizan la conexión neumática entre cada electroválvula del grupo de electroválvulas 10 y cada pinza 7 de aguja neumática. En esta realización el soporte 8 comprende varias placas unidas entre sí y dispuestas perpendicularmente, si bien el soporte 8 puede adoptar otras formas y disposiciones diferentes.

5  
10 En las **Figuras 4A, 4B y 4C** se muestra una vista en perspectiva, una vista lateral y una vista inferior de una pinza 7 de aguja neumática (correspondiente a una pinza comercial) que compone la matriz 9 de pinzas utilizada en la garra 6 inteligente. La pinza 7 de aguja neumática dispone en su parte superior de un conector de entrada 12 de aire a presión, a través del cual se conecta, mediante un tubo o manguera de aire comprimido (el cual no está representado en las figuras), con una de las electroválvulas del bloque de electroválvulas 10.

15  
20 El aire a presión recibido a través de dicho conector de entrada 12, por la activación de una electroválvula, empuja a una o varias agujas neumáticas 13 recogidas en la base 14 de la pinza 7, produciendo su despliegue para actuar con una función de agarre. Según se ilustra en el ejemplo de la Figura 4B, las agujas neumáticas 13 se despliegan preferiblemente con un ángulo obtuso con respecto a la superficie de la base 14, para favorecer el agarre de las piezas. En este ejemplo, las agujas neumáticas 13 se despliegan formando un ángulo de  $+30^\circ$  o  $-30^\circ$  con respecto a la base 14, en función de su ubicación, orientando la aguja hacia el exterior de la base, formando de esta forma  $120^\circ$  entre agujas opuestas. Por supuesto, se pueden emplear cualquier otro tipo de pinzas 7 de agujas neumáticas, de cualquier tamaño y marca, con tal que sean eficaces para el agarre de las piezas.

25  
30 En la unidad de control 3 se realiza la configuración de las piezas a destroquelar para cada conjunto troquel-garra, utilizando una aplicación ad hoc. Cada troquel puede generar una o varias piezas a destroquelar. Para cada troquel que genera una o varias piezas, se incluye una imagen de dicho troquel donde se identifique las formas de las piezas (por ejemplo, un diseño CAD de la misma en un formato reconocible, como AutoCad o cualquier otra herramienta software de diseño asistido por computadora) y

se asocia a una imagen o diseño CAD de la garra 6 con la que se vaya a realizar el destroquelado. El conjunto troquel-garra se puede codificar con un identificador que lo identifique unívocamente.

5 En la **Figura 5** se muestra un diagrama de flujo del proceso de destroquelado o recogida de piezas 100. Cuando el robot detecta que la garra se encuentra en posición de recogida o destroquelado 102 de piezas, el robot informa al PLC 104 de dicha situación. El PLC informa 106 a la unidad de control del conjunto troquel-garra que se encuentra en producción. Si la aplicación de la unidad de control no tiene registrado dicho conjunto,  
10 emite una señal de alarma 108 (esta comprobación de la existencia del conjunto troquel-garra podría realizarse con anterioridad, por ejemplo en el primer paso del proceso). En caso contrario, la aplicación de la unidad de control informa 110 al PLC de las pinzas que debe activar. El PLC envía 112 al robot una señal de activación de garra  $S_{ACT}$  para activar las pinzas asignadas a la recogida de piezas de dicho conjunto troquel-garra.  
15 Finalmente, el robot activa 114 las pinzas de la garra y se produce el destroquelado de la pieza o piezas en cuestión.

En la **Figura 6** se muestra un diagrama de flujo del proceso de dejada de piezas 200 que han sido previamente recogidas por la garra. Cuando el robot detecta que la garra  
20 se encuentra en posición de dejada 202 de una o varias piezas, el robot informa al PLC 204 de dicha situación. El PLC informa 206 a la unidad de control que hay que desactivar pinzas que cogen una o varias piezas. La aplicación de la unidad de control informa 210 al PLC de las pinzas que debe desactivar, en función de la posición de dejada en la que se encuentre el robot y las piezas que haya que soltar. El PLC envía 212 al robot una  
25 señal de activación de garra  $S_{ACT}$  para desactivar las pinzas asignadas a la dejada de dichas piezas. Finalmente, el robot desactiva 214 las pinzas de la garra y suelta la pieza o piezas en cuestión.

Si bien en estos procesos de destroquelado de piezas 100 y de dejada de piezas 200  
30 descrito en los ejemplos de las Figuras 5 y 6, y de acuerdo al esquema de la Figura 1, la señal de activación de garra  $S_{ACT}$  (la cual controla la activación o desactivación de las electroválvulas del bloque de electroválvulas 10) se envía a la garra 6 pasando a través del robot 5, en otra realización alternativa dicha señal de activación de garra  $S_{ACT}$  puede ser enviada directamente a la garra 6 desde los propios medios de control 2, sin pasar  
35 por los medios de posicionamiento como intermediario. Todo depende de la

interconexión y comunicación que se establezca entre los distintos elementos del sistema. Lo relevante en el sistema es que los medios de control 2 generan una señal de activación de garra  $S_{ACT}$ , y que dicha señal llega a la garra 6 para la activación o desactivación de las oportunas electroválvulas. De igual modo, los medios de control 2  
 5 reciben de alguna manera una señal de posicionamiento de la garra  $S_{POS}$  indicativa del momento en que la garra 6 se encuentra en la posición adecuada para la recogida o la dejada de piezas, lo cual lanza el proceso anterior.

A continuación se explica en detalle el proceso de generación de un nuevo conjunto  
 10 troquel-garra en la aplicación de la unidad de control 3.

En primer lugar, el usuario procede a crear, en la aplicación de la unidad de control 3, una nueva garra, asociando una imagen 20 a dicha garra (la imagen puede estar previamente almacenada en una base de datos accesible para la unidad de control 3 o  
 15 puede ser cargada, o incluso generada, por el propio usuario). Alternativamente, el usuario selecciona una garra ya creada, por ejemplo introduciendo una referencia o identificador. La **Figura 7A** muestra una imagen 20 de una garra  $G_x$  determinada, en concreto una imagen de la matriz 9 de pinzas ( $P_1, P_2, \dots, P_{25}$ ) de la garra 6 del ejemplo de las Figuras 2A y 2B (sería una imagen correspondiente a la vista inferior de la matriz  
 20 9 de pinzas, las bases 14 de las pinzas 7, donde todas las pinzas 7 son del mismo tamaño y están a una determinada escala con respecto a las pinzas reales). La superficie que ocupa la matriz 9 de pinzas abarca preferiblemente toda la superficie del troquel, o al menos la mayor parte del área que ocupan las piezas del troquel, para que la garra 6 pueda destroquelar en una sola acción todas las piezas generadas por el  
 25 troquel. En el ejemplo, las pinzas ( $P_1, P_2, \dots, P_{25}$ ) se muestran en negro y el resto de la imagen con fondo en blanco. Las pinzas ( $P_1, P_2, \dots, P_{25}$ ) en la imagen 20 están separadas unas de otras por al menos una línea de píxeles del color del fondo (blancos, en el ejemplo de la Figura 7A).

A continuación, el usuario crea un nuevo troquel, asociando una imagen 21 al troquel.  
 30 Alternativamente, el usuario selecciona un troquel ya creado. En la **Figura 7B** se representa, a modo de ejemplo, un imagen 21 de un troquel  $T_x$  determinado donde se aprecian las piezas (21a, 21b, 21c, 21d) a destroquelar en negro, y el resto del troquel en fondo blanco. Las piezas no tocan los bordes de la imagen 21 ni tampoco se tocan  
 35 entre ellas; de esta forma la unidad de control 3 puede reconocer fácilmente de manera

automática las diferentes piezas del troquel  $T_x$ .

La aplicación de la unidad de control 3 procede a superponer ambas imágenes (20, 21), las cuales tienen el mismo tamaño (en este ejemplo, de 1000x1000 píxeles) y están a la misma escala, para que en la comparación coincidan las dimensiones físicas. En la **Figura 7C** se muestran las imágenes de las Figuras 7A y 7B (imagen 20 de la garra  $G_x$  e imagen 21 del troquel  $T_x$ ) superpuestas (imagen 22), donde para una mayor claridad para poder distinguir las piezas (21a, 21b, 21c, 21d) se han invertido los colores en la imagen 20 de la garra  $G_x$ , representando las pinzas ( $P_1, P_2, \dots, P_{25}$ ) en blanco y el fondo en negro. Como se comprueba, la superficie de la matriz 9 de pinzas abarca casi por completo todo el área de las piezas del troquel.

En el momento que se da de alta un nuevo conjunto troquel-garra ( $T_x-G_x$ ) en la aplicación de la unidad de control 3, la aplicación detecta de manera automática las piezas (21a, 21b, 21c, 21d) del troquel  $T_x$  seleccionado y el usuario asigna a cada una de dichas piezas una posición de dejada ( $D1, D2, D3$  o  $D4$ , en el ejemplo de la Figura 7C), la cual puede corresponder por ejemplo a un contenedor donde se quiere ubicar la pieza.

La unidad de control 3 determina entonces, de manera automática mediante el análisis de la superposición de ambas imágenes, las pinzas ( $P_1, P_2, \dots, P_{25}$ ) de la garra que deben activarse para recoger cada pieza del troquel (y, por tanto, las pinzas que deben desactivarse para soltar la pieza). Así, en el ejemplo de la Figura 7C se resaltan en gris las pinzas a activar para recoger las piezas (aquellas pinzas que estén totalmente cubierta por alguna de las piezas), y en el centro de cada pieza se indica la posición de dejada ( $D1, D2, D3$  o  $D4$ ) asignada a cada pieza por parte del usuario. De esta forma:

- La pieza 21a hexagonal es recogida por la activación de las pinzas  $P_6$  y  $P_7$ , y la posición de dejada es la posición  $D1$ .
- La pieza 21b circular la recoge la pinza  $P_9$  y se deja en la posición  $D2$ .
- La pieza 21c triangular la destroquela la pinza  $P_{16}$  y se dejará en la posición  $D3$ .
- Y, por último, la pieza 21d cuadrada es recogida por las pinzas  $P_{19}, P_{20}, P_{24}$  y  $P_{25}$  y se deja en la posición  $D4$ .

La detección automática de las pinzas a activar en el conjunto troquel-garra ( $T_x-G_x$ ) se

puede realizar de la siguiente forma:

- 5                   - Localizar las piezas utilizando librerías de visión artificial. Para ello con la ayuda de una librería de visión artificial se recorre la imagen 21 del troquel pixel a pixel localizando los contornos negros. Una vez localizados los contornos se redibujan las piezas en diferente escala de grises (no perceptibles al ojo humano), de esta forma se asigna un color diferente a cada una de las piezas y se les asigna un número a cada pieza, que posteriormente se usa para asociar esa pieza a la posición en la cual se quiere dejar cada pieza.
- 10                  - Localizar de forma similar las pinzas en la imagen 20 de la garra, localizando el contorno de cada una de las pinzas de agujas.
- Se superpone la imagen 21 del troquel sobre la imagen 20 de la garra, obteniendo la imagen 22 superpuesta.
- 15                  - Una vez superpuestas las imágenes se comprueba de forma individual cada una de las pinzas. Para activar una pinza debe de estar totalmente cubierta por alguna de las piezas (alternativamente, se puede obtener el porcentaje del área de una pinza cubierta por una pieza y determinar la activación de una pinza cuando el porcentaje del área sobre el total de la pinza es igual o superior a un determinado umbral). De ser así, se comprueba el color de la
- 20                  pieza para saber en qué posición hay que realizar la dejada de la pieza.

En el momento que se da de alta el nuevo conjunto troquel-garra ( $T_x-G_x$ ) se almacena en una base de datos, por lo que no es necesario realizar ningún tipo de acción en la aplicación en el momento que se cambia de referencia. De esta forma, si el PLC 4 solicita un código de conjunto que no se encuentra almacenado en la base de datos de la aplicación, ésta devuelve una alarma indicando la situación al operador, de acuerdo al paso 108 de la Figura 5.

La **Figura 8** muestra el robot 5 y la garra 6 en funcionamiento, con la matriz 9 de pinzas sujetando las piezas 24 que han sido previamente destroqueladas de una plancha 25 de material espumado cortada por el troquel (se aprecian los huecos 26 en la plancha 25 que resultan de la recogida de las piezas por la garra 6). Estas piezas serán a continuación dejadas en uno o varios contenedores, según el proceso mostrado en la Figura 6.

35

**REIVINDICACIONES**

1. Sistema para el destroquelado de piezas fabricadas por un troquel, que comprende unos medios de control (2) y una garra (6) fijada a unos medios de posicionamiento, caracterizado por que la garra (6) comprende una pluralidad de pinzas (7) de agujas neumáticas, donde cada pinza (7) está configurada para extraer, una vez activada, al menos una aguja neumática (13) de la base (14) de la pinza (7) para producir el agarre de piezas (24) troqueladas, donde los medios de control (2) están configurados para, cuando la garra (6) se encuentra en posición de recogida de piezas, activar una o varias pinzas (7) determinadas en función del troquel empleado y de la disposición de las pinzas (7) en la garra, para destroquelar al menos una pieza (24) generada por el troquel; y donde el sistema comprende un bloque de electroválvulas (10) configuradas para producir la activación neumática de las pinzas (7) de la garra (6).

2. Sistema según la reivindicación 1, caracterizado por que los medios de control (2) comprenden una unidad de control (3) configurada para determinar las pinzas (7) a activar mediante la obtención del conjunto troquel-garra ( $T_x-G_x$ ) que se encuentra en producción y la consulta en una base de datos de las pinzas (7) a activar correspondientes a dicho conjunto troquel-garra ( $T_x-G_x$ ).

3. Sistema según la reivindicación 2, caracterizado por que la unidad de control (3) está configurada para determinar, en una etapa de configuración, las pinzas (7) a activar para cada conjunto troquel-garra ( $T_x-G_x$ ) mediante la superposición de una imagen (20) de la garra ( $G_x$ ) incluyendo la disposición de las bases (14) de las pinzas (7), con una imagen (21) del troquel ( $T_x$ ) incluyendo una o varias piezas (21a, 21b, 21c, 21d) a destroquelar, y almacenar los resultados en una base de datos.

4. Sistema según la reivindicación 3, caracterizado por que para la determinación de las pinzas (7) a activar para cada conjunto troquel-garra ( $T_x-G_x$ ), la unidad de control (3) está configurada para:

calcular el área de la base (14) de cada pinza (7) que en la superposición queda cubierta por una pieza (21a, 21b, 21c, 21d);

determinar la activación de las pinzas (7) cuyo área de la base (14) cubierta es igual o superior a un determinado umbral.

5. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 4, caracterizado por que la unidad de control (3) está configurada para, en la etapa de configuración, detectar automáticamente las piezas (21a, 21b, 21c, 21d) mediante el análisis de la imagen (21) del troquel ( $T_x$ ).
6. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizado por que la imagen (21) del troquel ( $T_x$ ) incluye las piezas (21a, 21b, 21c, 21d) representadas en un determinado color, y la imagen (20) de la garra ( $G_x$ ) incluye las bases (14) de las pinzas (7) representadas en el mismo color que las piezas (21a, 21b, 21c, 21d).
7. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los medios de control (2) están configurados para, cuando la garra (6) se encuentra en posición para soltar al menos una pieza (24), desactivar las pinzas (7) previamente activadas para dicha al menos una pieza (24).
8. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los medios de control (2) están configurados para determinar la posición de la garra (6) mediante la recepción de una señal de posicionamiento de la garra ( $S_{POS}$ ) procedente de los medios de posicionamiento.
9. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que las pinzas (7) de agujas neumáticas se disponen en forma de matriz (9).
10. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende los medios de posicionamiento.
11. Sistema según la reivindicación 10, caracterizado por que los medios de posicionamiento comprenden un robot (5).
12. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los medios de control (2) comprenden una unidad de control (3) y un PLC (4) en comunicación con la unidad de control (3) y con los medios de posicionamiento.
13. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que

la garra (6) comprende un soporte (8) al cual se fija las pinzas (7) y el bloque de electroválvulas (10).

5 14. Procedimiento para el destroquelado de piezas fabricadas por un troquel, caracterizado por que comprende activar neumáticamente, mediante un bloque de electroválvulas (10), una o varias pinzas (7) de agujas neumáticas que forman parte de una garra (6) para destroquelar, mediante la extracción de al menos una aguja neumática (13) de la base (14) de la pinza (7), al menos una pieza (24) generada por un troquel cuando dicha garra (6) se encuentra en posición de recogida de piezas, donde  
10 las pinzas (7) a activar se determinan en función del troquel empleado y de la disposición de las pinzas (7) en la garra (6).

15 15. Procedimiento según la reivindicación 14, caracterizado por que comprende desplazar la garra (6) a la posición de recogida de piezas.

16. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 15, caracterizado por que comprende detectar la colocación de la garra (6) en posición de recogida de piezas.

20 17. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16, caracterizado por que comprende:

obtener el conjunto troquel-garra ( $T_x-G_x$ ) que se encuentra en producción;  
determinar las pinzas (7) a activar correspondientes a dicho conjunto troquel-garra ( $T_x-G_x$ ) mediante consulta a una base de datos.

25 18. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16, caracterizado por que comprende una etapa previa de configuración que comprende:

obtener una imagen (20) de una garra ( $G_x$ ) incluyendo la disposición de las bases (14) de las pinzas (7);  
obtener una imagen (21) de un troquel ( $T_x$ ) incluyendo una o varias piezas (21a, 21b, 21c, 21d) a destroquelar;  
30 superponer ambas imágenes (20, 21);  
analizar la imagen (22) superpuesta;  
determinar las pinzas (7) a activar para dicho conjunto troquel-garra ( $T_x-G_x$ ) en función de dicho análisis, y  
35 almacenar los resultados en una base de datos.

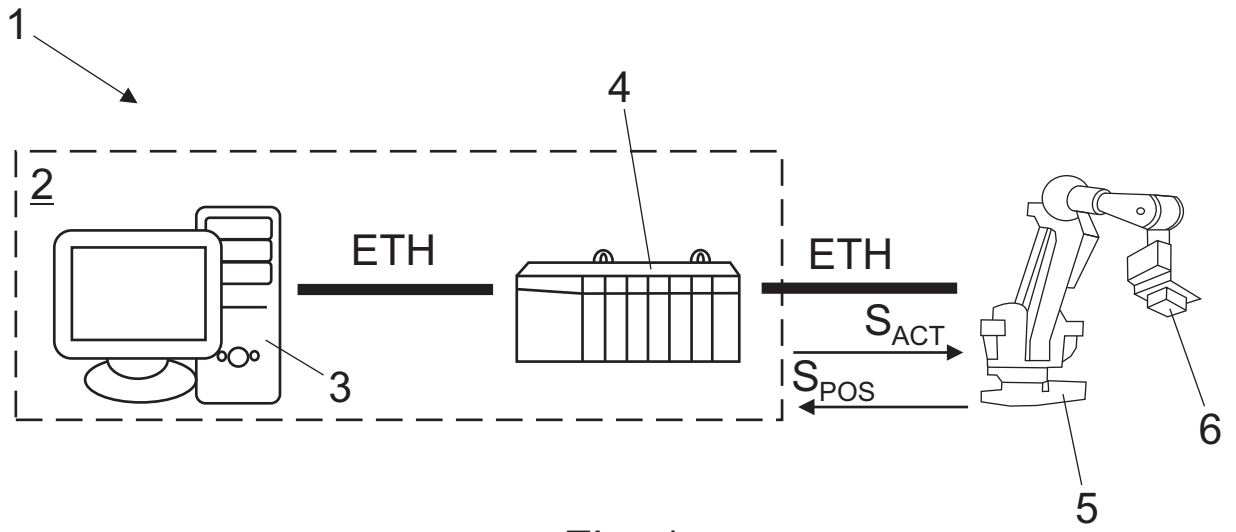


Fig. 1

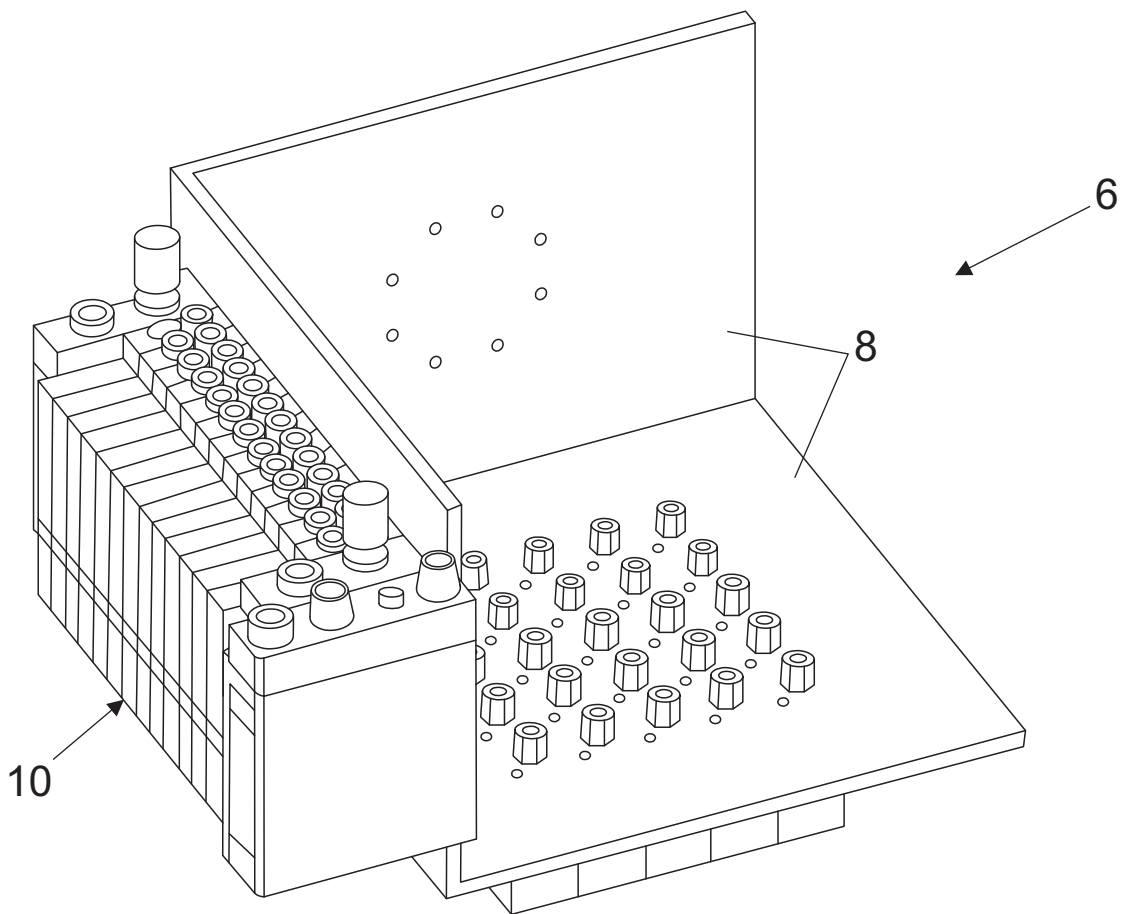


Fig. 2A

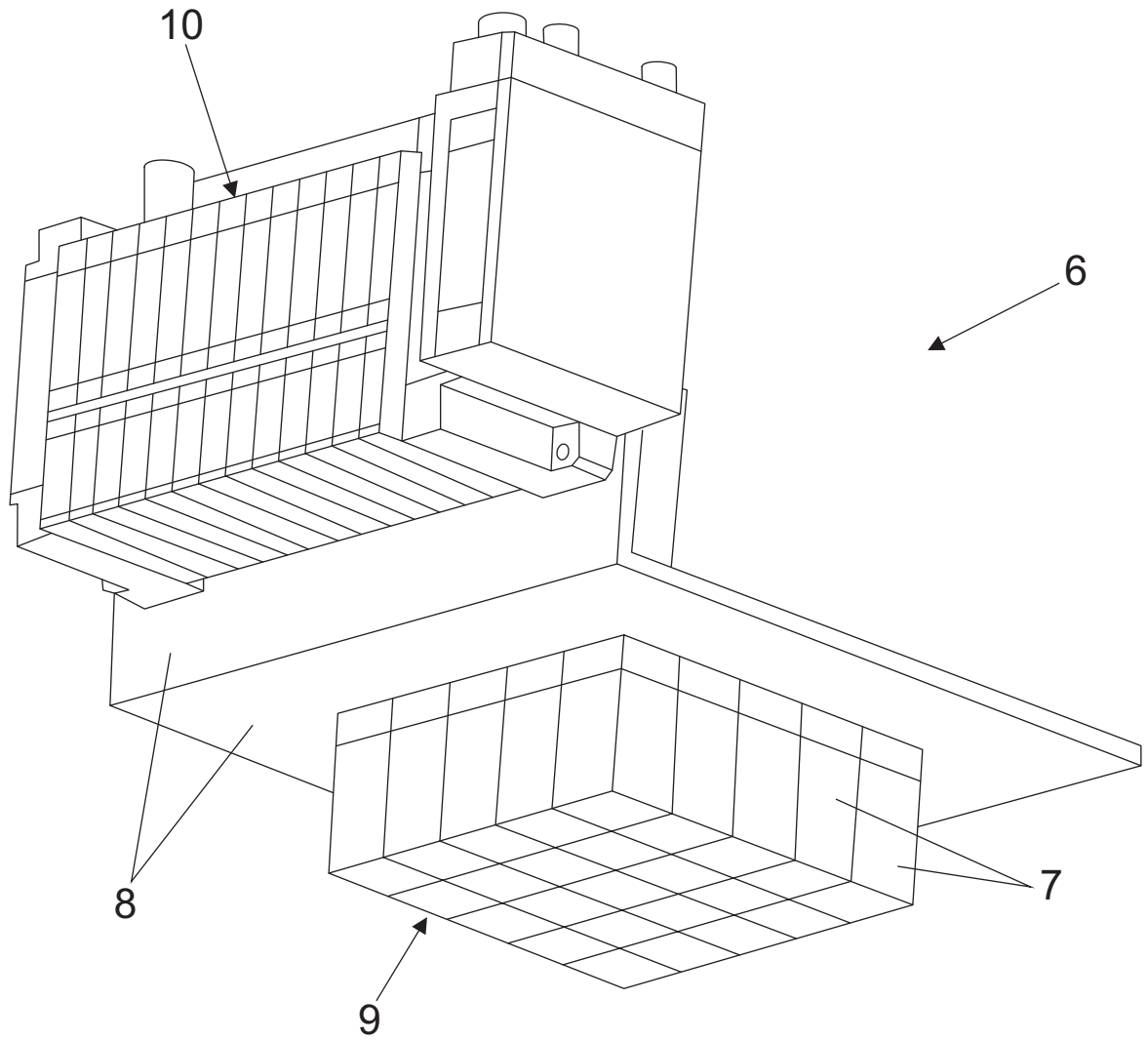


Fig. 2B

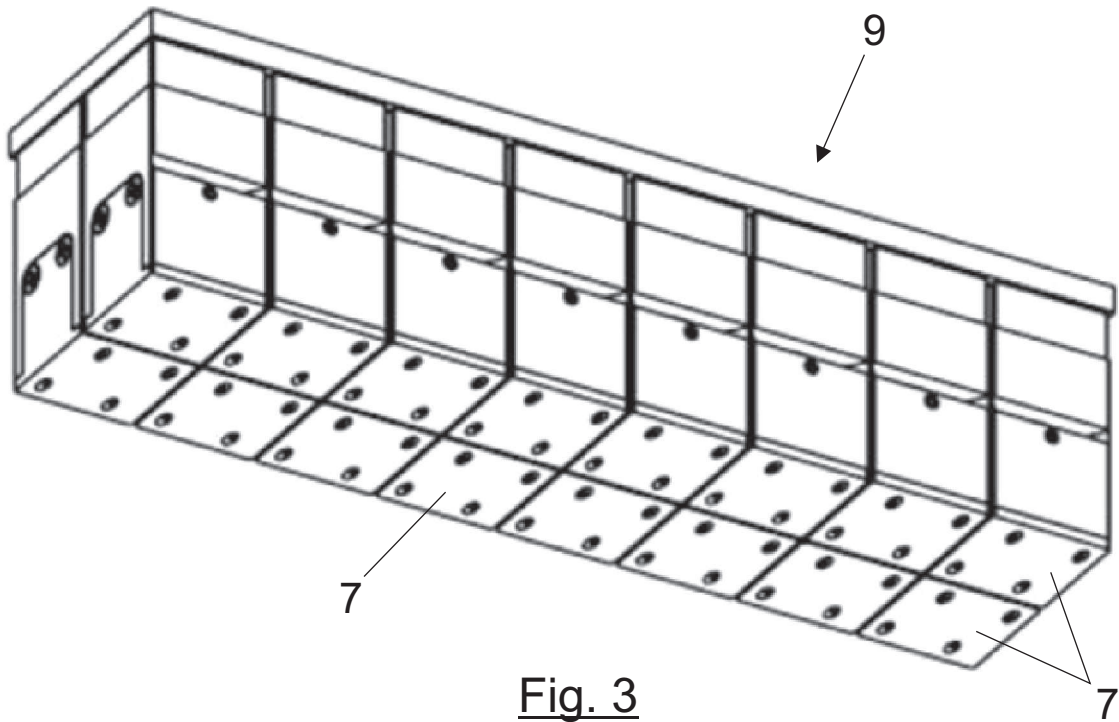


Fig. 3

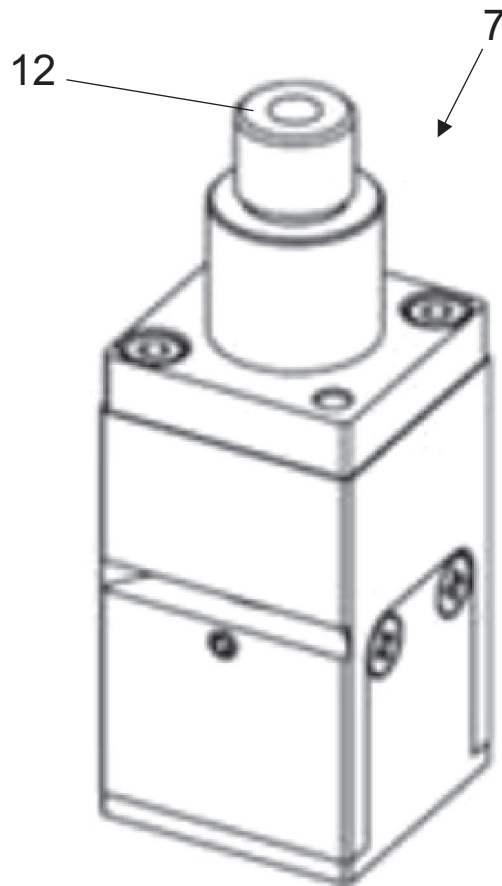


Fig. 4A

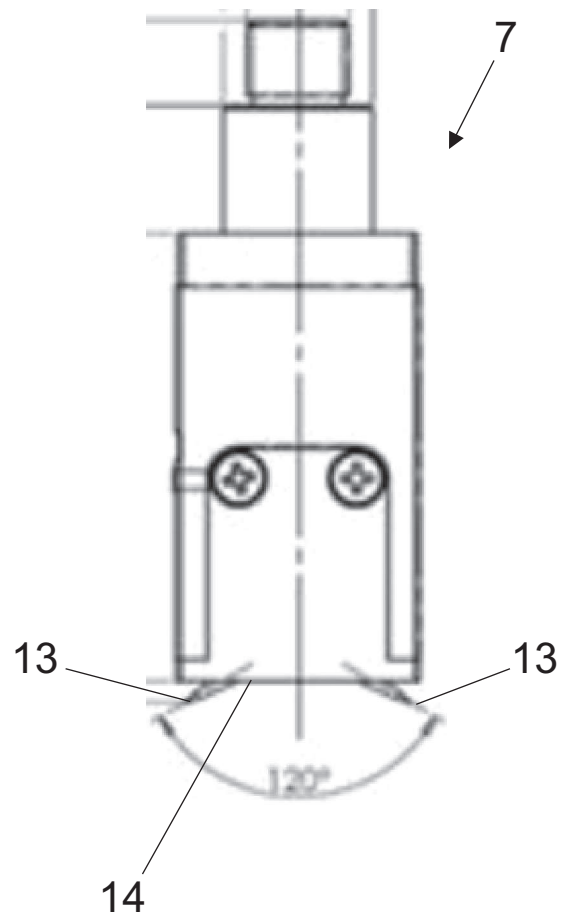


Fig. 4B

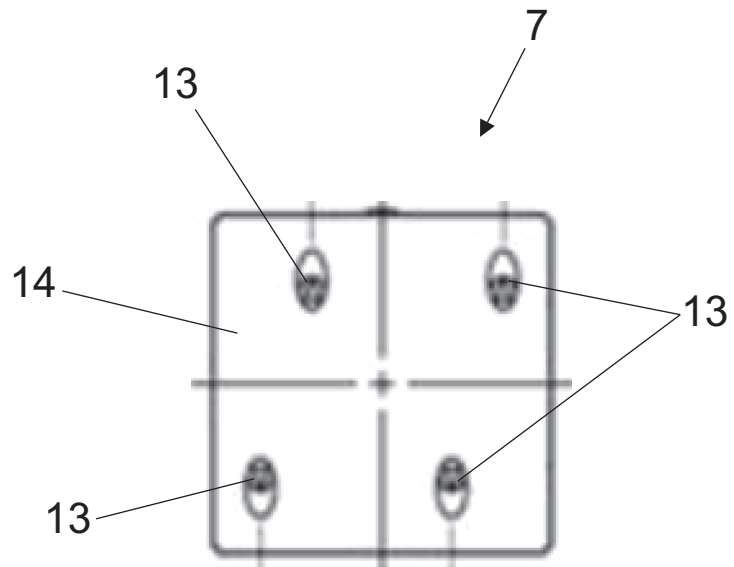


Fig. 4C

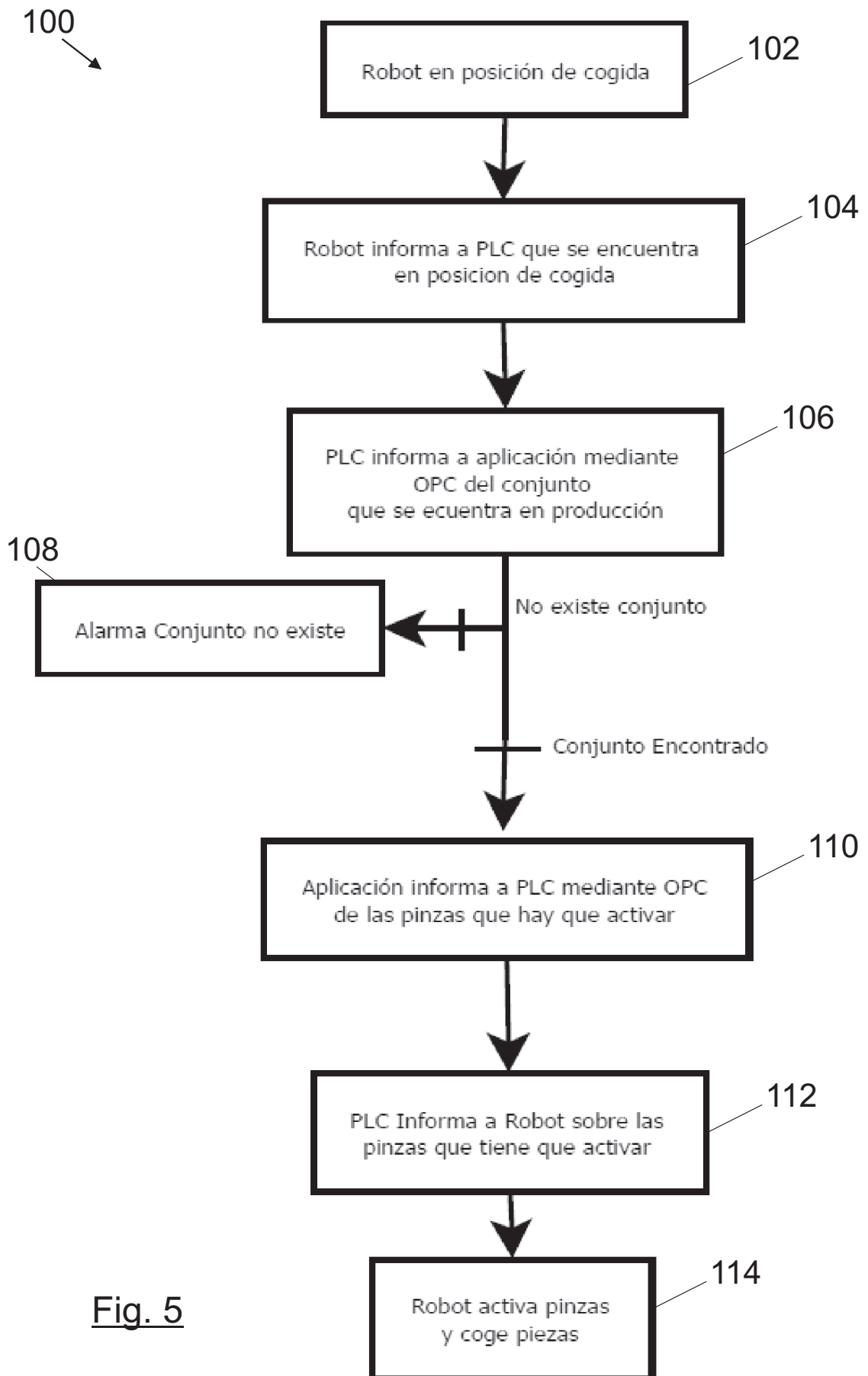


Fig. 5

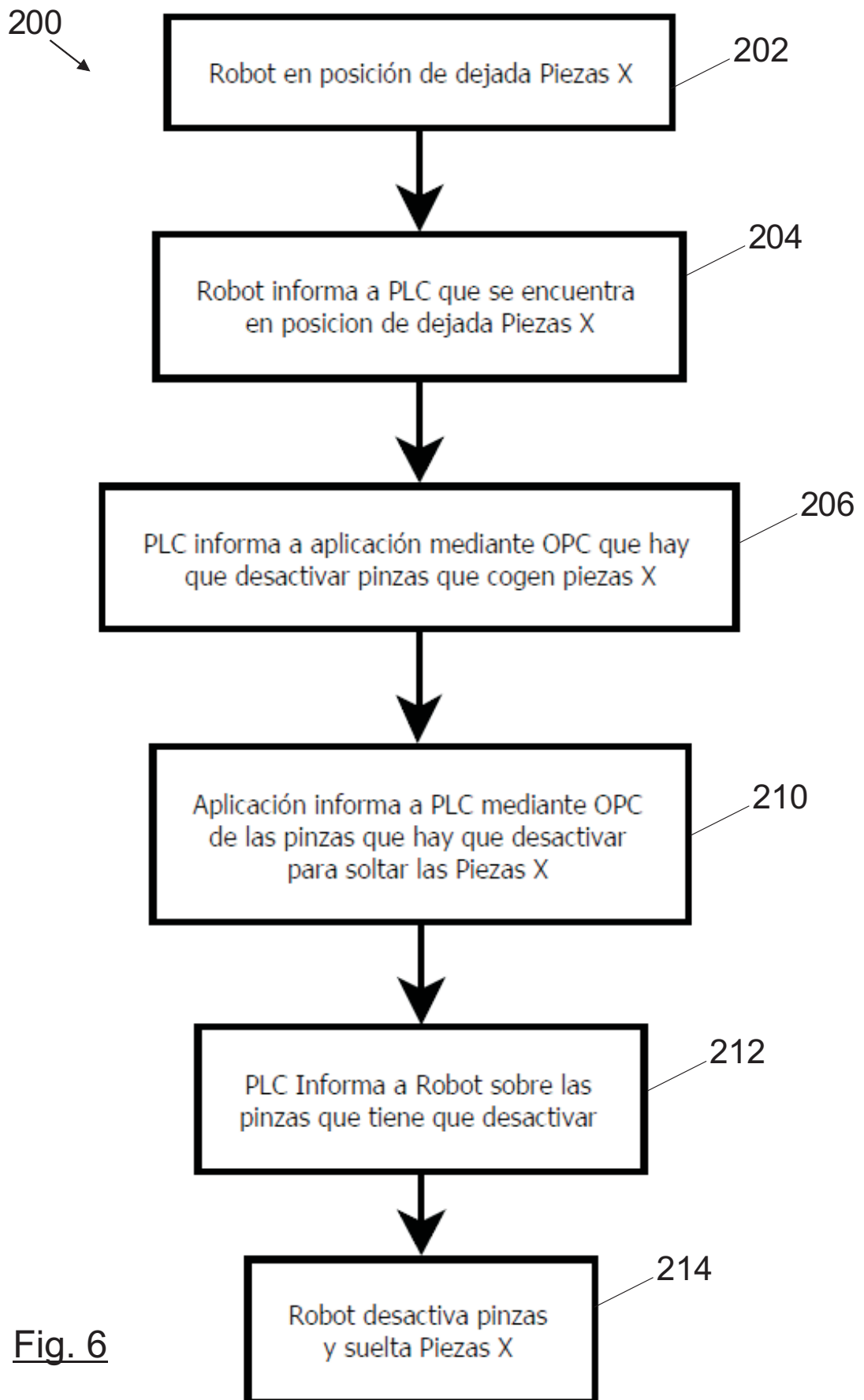


Fig. 6

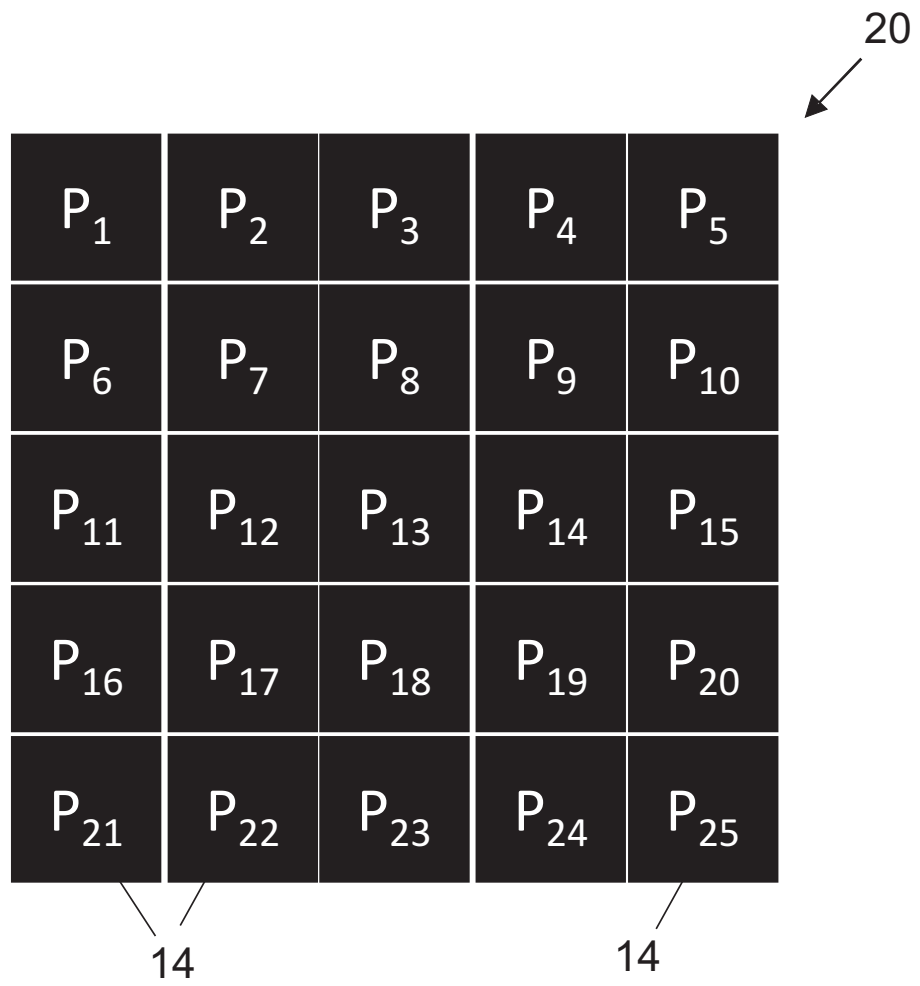


Fig. 7A

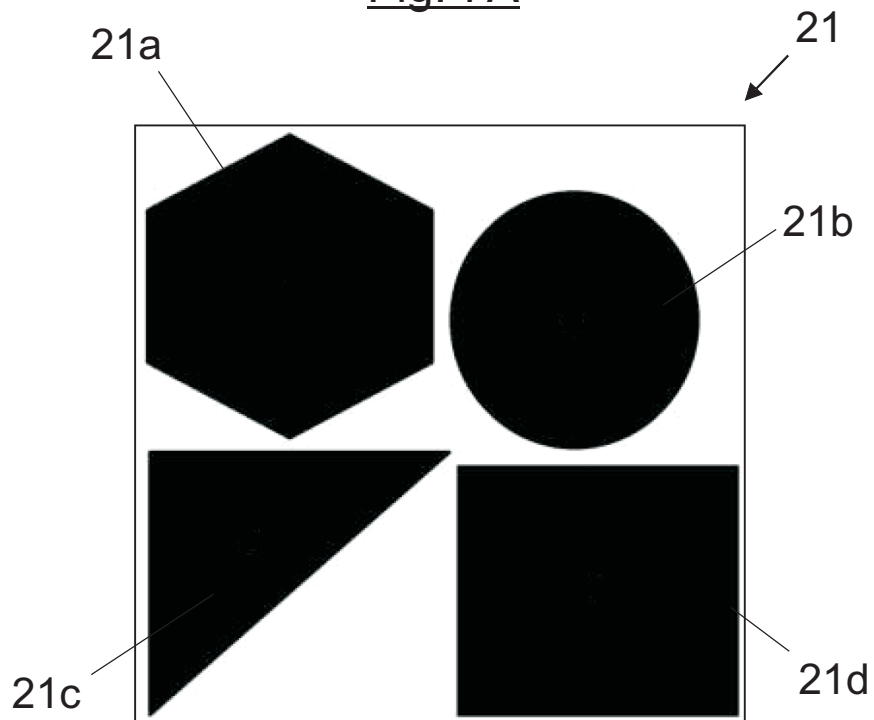


Fig. 7B

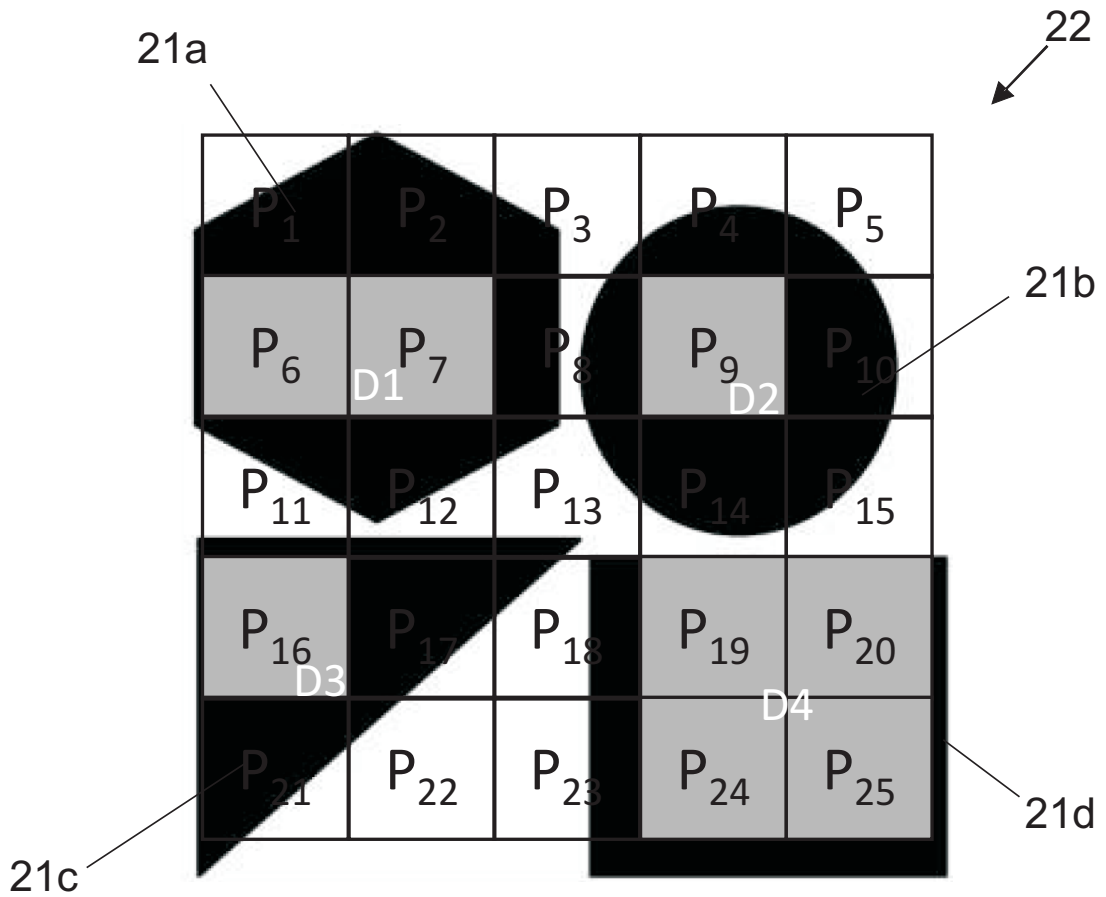


Fig. 7C

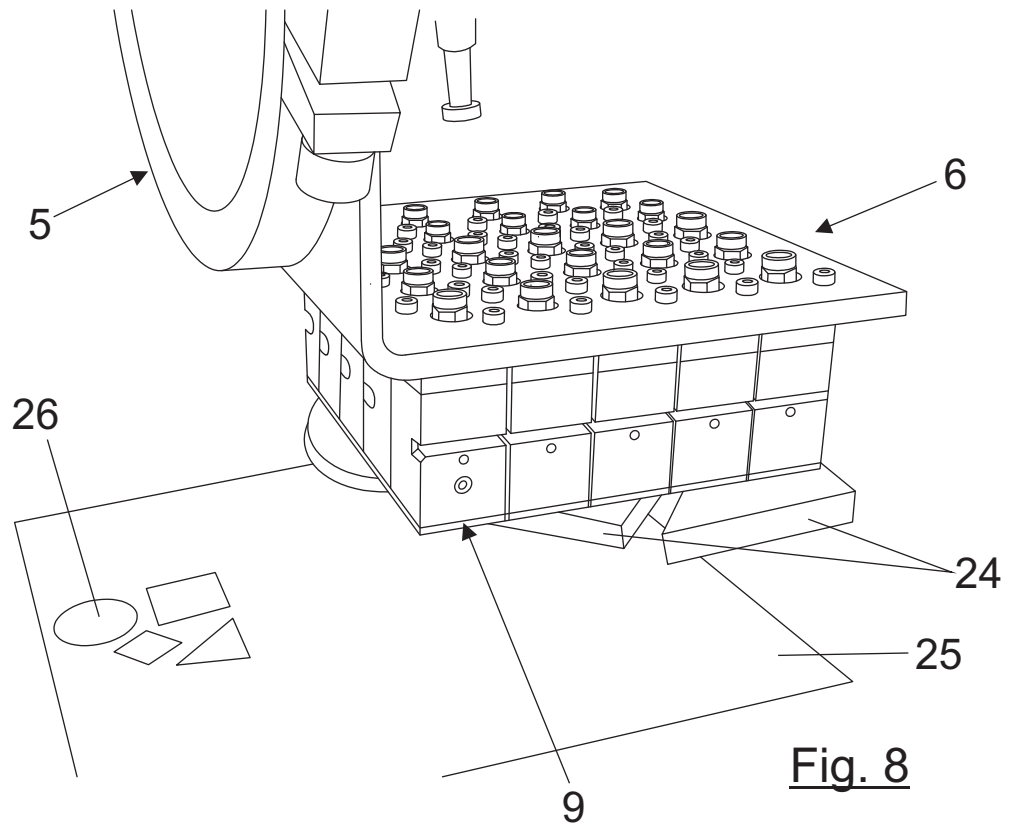


Fig. 8