

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 685 270**

51 Int. Cl.:

**B21D 43/24** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.08.2014 PCT/EP2014/066971**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.02.2016 WO16020001**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.08.2014 E 14747952 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.06.2018 EP 3177417**

54 Título: **Carga de piezas en bruto a una línea de prensas de estampación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**08.10.2018**

73 Titular/es:  
**ABB SCHWEIZ AG (100.0%)  
Brown Boveri Strasse 6  
5400 Baden, CH**

72 Inventor/es:  
**PONS BERTRAN, ROGER y  
CASANELLES MOIX, RAMON**

74 Agente/Representante:  
**CONTRERAS PÉREZ, Yahel**

**ES 2 685 270 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

Carga de piezas en bruto a una línea de prensas de estampación

### 5 Descripción

La presente descripción se refiere a un procedimiento para cargar piezas en bruto a la cabeza de una línea de prensas de estampación, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 (véase, por ejemplo, JP-S-61 166439) y a sistemas de manipulación para crear un búfer desde una pila de piezas en bruto al cargar piezas en bruto a una línea de prensas de estampación.

### ANTECEDENTES

En la producción de piezas de metal estampadas o prensadas, pueden alimentarse líneas de prensas de estampación con piezas de metal que previamente se han cortado de una bobina de metal en una línea de corte independiente. Las piezas en bruto pueden ser piezas de metal cortadas con cizalla de una longitud predeterminada o pueden ser piezas en bruto contorneadas cortadas con una matriz de corte.

Es bien conocido el uso de robots de carga industriales para cargar piezas en bruto en una línea de prensas de estampación, tales como aquellos para la fabricación de piezas de carrocerías de vehículos.

En las líneas de prensas de estampación, las piezas en bruto se recogen de una pila de piezas en bruto por medio de un robot de carga que alimenta las piezas en bruto a la línea de prensas de estampación. Las piezas en bruto en la parte superior de la pila, por ejemplo, piezas en bruto realizadas en material magnético, pueden mantenerse ligeramente separadas entre sí por lo menos en los bordes, por ejemplo, por medio de imanes, para evitar que se adhieran entre sí e impidiendo así que el robot de carga coja más de una pieza en bruto, lo que causaría serios problemas en la prensa.

En los últimos años, las líneas de prensas de estampación se han mejorado y modernizado y, por lo tanto, se ha mejorado la capacidad de la línea de prensas de estampación para procesar piezas en bruto.

Sin embargo, la eficiencia de la línea requiere que no haya interrupción del proceso de alimentación cuando la pila se consume y debe, por lo tanto, reemplazarse por una nueva pila de piezas en bruto. Esto puede dar lugar a tiempos de inactividad indeseables en la alimentación de la línea de prensas de estampación.

Una solución conocida en líneas de robots para evitar tiempos de inactividad es disponer dos pilas de piezas en bruto en dos posiciones de recogida diferentes, de modo que puedan tomarse piezas en bruto de una pila, mientras que la otra se está reemplazando.

Un problema de esta solución puede ser que aumenta la cantidad de robots de carga, por ejemplo, un robot para cada pila de piezas en bruto, por lo que también pueden incrementarse los costes. Además, el espacio operativo para cada robot de carga puede reducirse, por lo que los robots de carga pueden quedar situados en una posición alejada del punto de recogida y, por lo tanto, el ciclo de carga puede ralentizarse.

De esta manera, sería deseable disponer una solución más flexible que permita trabajar con una sola pila y, al mismo tiempo, evitar tiempos de inactividad cuando la pila se acaba. Además, la cantidad de robots de carga puede mantenerse en un número razonable.

### DESCRIPCIÓN

Los objetivos anteriores se consiguen, de acuerdo con la invención, mediante un procedimiento con las etapas de la reivindicación 1. La creación de un búfer de piezas en bruto por encima de la pila de piezas en bruto permite trabajar con una sola pila de piezas en bruto y una sola posición de recogida (en el eje x y el eje y) y, al mismo tiempo, permite cargar las piezas en bruto del búfer a la cabeza de la línea de prensas de estampación durante el tiempo necesario para reemplazar la pila de piezas en bruto consumida por una nueva, permitiendo así el cambio de pila sin tiempos de inactividad.

El búfer puede crearse típicamente con las últimas piezas en bruto en la parte inferior de la pila de piezas en bruto, cuando sólo quedan unas pocas piezas en bruto. El número predeterminado de piezas en bruto del búfer puede seleccionarse dependiendo de la velocidad de la línea de prensas de estampación y el tiempo necesario para reemplazar la pila de piezas en bruto, de manera que el búfer sea suficiente para evitar cualquier detención en el proceso de carga. De acuerdo con la invención, la elevación de un número predeterminado de piezas en bruto se realiza por medio de uno o más robots de búfer, comprendiendo cada robot de búfer una o más herramientas de

soporte sobre las cuales pueden sujetarse las piezas en bruto, en el que los robots de búfer son robots industriales. El uso de robots para crear el búfer puede tener la ventaja de que el funcionamiento de los robots puede adaptarse para trabajar con piezas en bruto de diferentes tamaños y formas. En algunas realizaciones, la propia herramienta de soporte también puede adaptarse a la forma de las piezas en bruto.

5 Puede evitarse la necesidad de cambiar los dispositivos empleados para crear un búfer dependiendo de la forma de la pieza en bruto, por lo que puede mejorarse el funcionamiento del sistema.

10 En un segundo aspecto de la invención, se dispone un sistema de manipulación para crear un búfer a partir de una pila de piezas en bruto, comprendiendo el sistema la combinación de características de la reivindicación 8. El sistema permite crear un búfer por encima de la pila de piezas en bruto antes de que se acabe la pila, permitiendo así el funcionamiento continuo de la línea de prensas de estampación utilizando sólo una pila de piezas en bruto. Además, la flexibilidad de los robots puede permitir crear el búfer tomando piezas en bruto desde cualquier altura deseada de la pila y, por lo tanto, hace innecesario, por ejemplo, colocar la pila de piezas en bruto en un soporte de elevación, aunque esto también es posible.

15 Pueden utilizarse los mismos robots de búfer para mantener las piezas en bruto superiores separadas entre sí y también pueden ir provistos de las herramientas de soporte para crear el búfer, por lo que puede ahorrarse espacio y puede evitarse el coste de robots adicionales.

20 Otros objetos, ventajas y características preferidas de realizaciones de la invención se pondrán de manifiesto para el experto en la materia a partir de la descripción, o se pueden derivarse al poner en práctica la invención.

#### 25 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

A continuación, se describirán unos ejemplos de la presente descripción, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

30 La figura 1 es una vista en perspectiva de una estación de carga de una cabeza de una línea de prensas de estampación con una realización de un sistema de manipulación para crear un búfer a partir de una pila de piezas en bruto;

35 La figura 2 es una vista en perspectiva de la estación de carga de la figura 1, que muestra el sistema de manipulación creando un búfer; y

La figura 3 es una vista en perspectiva de la estación de carga de las figuras 1 y 2, que muestra la pila de piezas en bruto que se reemplazan, y

40 La figura 4 es una vista en perspectiva de la estación de carga de las figuras 1, 2 y 3 que muestra el sistema de manipulación cogiendo la última pieza en bruto del búfer.

45 La figura 5 es una vista en perspectiva de una estación de carga de una cabeza de una línea de prensas de estampación con una primera realización de un sistema de manipulación para crear un búfer a partir de una pila de piezas en bruto.

La figura 6 es una vista en perspectiva de una estación de carga de una cabeza de una línea de prensas de estampación con una segunda realización de un sistema de manipulación para crear un búfer a partir de una pila de piezas en bruto;

#### 50 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE REALIZACIONES

La figura 1 muestra un sistema de manipulación de acuerdo con una realización preferida de la invención, en una estación de carga de una cabeza de una línea de prensas de estampación.

55 Más particularmente, la figura 1 muestra muy esquemáticamente una cabeza de una línea de prensas de estampación 2, tal como una línea de prensado, que puede recibir una pieza en bruto 3 de una pila de piezas en bruto 4 situada en una posición de recogida 5.

60 Un robot de carga 6, por ejemplo, un robot industrial adecuado, puede coger la pieza en bruto 3 en la parte superior de la pila 4 y alimentarla en la cabeza de la línea de prensas de estampación 2. En la posición mostrada en la figura 1, el robot 6 está colocando una pieza en bruto 3 al comienzo de la cabeza de la línea de prensas de estampación.

La pila de piezas en bruto 4 puede estar situada en un soporte de apilamiento 7 configurado para sujetar la pila de piezas en bruto. El soporte de apilamiento 7 se muestra sólo esquemáticamente en las figuras, y puede ser de cualquier tipo conocido.

5 En este ejemplo, la pila de piezas en bruto 4 puede ser una pila de piezas en bruto, aunque pueden ser posibles algunas otras opciones. Por ejemplo, la pila de piezas en bruto puede estar formada por una pluralidad de pilas de piezas en bruto. De esta manera, la pluralidad de pilas de piezas en bruto puede estar situada en el soporte de apilamiento. La pluralidad de pilas de piezas en bruto pueden estar situadas paralelas entre sí en la dirección del flujo de la línea de prensas de estampación, aunque pueden ser posibles algunas distribuciones geométricas. En el caso particular de dos pilas de piezas en bruto, el funcionamiento de los sistemas puede describirse de la siguiente manera: el robot de carga 6 puede coger una primera pieza en bruto situada en la parte superior de la primera pila de piezas en bruto y una segunda pieza en bruto situada en la parte superior de la segunda pila de piezas en bruto simultáneamente. La línea de prensas de estampación puede ser alimentada con la primera y la segunda pieza en bruto al mismo tiempo, por lo que la velocidad de alimentación de la línea puede aumentarse.

10  
15 El soporte de apilamiento 7 puede comprender un carro 8 que puede ser desplazable a lo largo de una pista (no mostrada). El carro 8 puede ser accionado por un motor lineal (no mostrado), pero pueden ser posibles otras opciones. El soporte de apilamiento 7 puede estar provisto de medios de detección de carga (no mostrados) para detectar que la pila de piezas en bruto 4 se ha acabado, o que sólo queda un número predeterminado de piezas en bruto.

20 El robot de carga 6 puede presentar cuatro ejes o seis ejes. El robot de carga puede comprender un soporte de muñeca 30 situado en su extremo distal. Una herramienta 9, por ejemplo, con un imán o unas ventosas adecuadas para manipular la pieza en bruto 3, puede estar acoplada al soporte de muñeca 30. El robot de carga 6 puede montarse en el suelo, pero pueden ser posibles algunas otras configuraciones, por ejemplo, montado en el techo.

25 El robot de carga 6 puede controlarse a través de unos medios de control (no mostrados) para recoger la pieza en bruto 3 de la pila de piezas en bruto 4 y cargarla en la cabeza de la línea de prensas de estampación 2.

30 Un ejemplo de un robot de carga que puede emplearse en la estación de carga de las figuras 1, 2, 3 y 4 es el robot IRB 6660 o IRB 760, disponible de ABB ([www.abb.com](http://www.abb.com)), entre otros.

35 La posición de recogida 5 donde pueden cogerse las piezas en bruto 3 puede estar situada alineada con la cabeza de la línea de prensas de estampación 2, tal como se muestra, pero pueden ser posibles otras posiciones de recogida.

40 Tal como se describirá con más detalle a continuación, durante la carga de piezas en bruto de la pila 4 a la cabeza de la línea de prensas de estampación 2, y antes de que se acabe la pila de piezas en bruto 4, un sistema de manipulación opera para crear un búfer de piezas en bruto, desde la pila de piezas en bruto 4, elevando un número predeterminado de piezas en bruto a una posición por encima del resto de la pila 4, o por encima del soporte de apilamiento 7. El búfer puede utilizarse entonces para alimentar la cabeza de la línea de prensas de estampación 2 por medio del robot 6, mientras se dispone una nueva pila de piezas en bruto en la posición de recogida, por debajo del búfer. Esto significa que la operación de carga puede continuar a una velocidad normal mientras se reemplaza una pila de piezas en bruto que se ha acabado, evitando de este modo tiempos de inactividad.

45 El búfer puede crearse con las piezas en bruto que quedan en la parte inferior de la pila cuando esta última casi se ha acabado. Dependiendo del tiempo requerido para proporcionar la nueva pila de piezas en bruto y de la velocidad de la cabeza de la línea de prensas de estampación 2, el búfer puede crearse, por ejemplo, con un número predeterminado de entre dos y diez piezas en bruto.

50 El sistema de manipulación para crear el búfer comprende uno o más robots industriales adecuados, que se denominarán aquí "robots de búfer", para indicar su función.

55 En la realización mostrada en la figura 1, el sistema de manipulación comprende cuatro robots de búfer 10a, 10b, 10c y 10d. Un ejemplo de un robot industrial adecuado para ser empleado como robot de búfer en un sistema de manipulación de este tipo es IRB 260 o IRB 460, disponible de ABB ([www.abb.com](http://www.abb.com)), entre otros.

60 Cada robot de búfer 10a, 10b, 10c y 10d puede estar provisto de un soporte de muñeca 40 situado en su extremo distal. Puede acoplarse una herramienta de soporte 11 al soporte de muñeca 40 de cada robot de búfer 10a, 10b, 10c y 10d. La herramienta de soporte 11 está destinada a ser móvil entre una posición retraída, en la que no interfiere con la pila de piezas en bruto 4, y una posición extendida, en la que queda insertada por debajo de una de las piezas en bruto de la pila 4, de modo que las piezas en bruto por encima de la herramienta de soporte 11 pueden apoyarse y quedar soportadas sobre ellas.

5 Típicamente, la herramienta de soporte 11 puede insertarse debajo de la pieza en bruto más inferior de la pila 4, para así crear el búfer con el resto de piezas en bruto en la parte inferior de la pila 4. Esto permite acabar todas las piezas de la pila 4, y facilita la inserción de la herramienta: por ejemplo, el soporte de apilamiento 7 puede estar provisto de unos rebajes o canales adecuados (no mostrados) para insertar la herramienta 11 por debajo de la pieza en bruto más inferior de la pila 4.

10 En el ejemplo mostrado en la figura 1 (véase en particular el detalle ampliado), la herramienta de soporte 11 puede comprender un alojamiento 12 y dos brazos o barras paralelos 12a y 12b, que están montados de manera deslizante respecto al alojamiento 12 entre la posición retraída, en la que no interfieren con la pila de piezas en bruto 4, y la posición extendida, en la que quedan insertados debajo de una de las piezas en bruto de la pila 4, de modo que las piezas por encima de los brazos 12a, 12b pueden apoyarse y quedar soportadas sobre ellas. En la figura 1, los brazos 12a, 12b de la herramienta de soporte 11 se muestran en la posición retraída.

15 Son posibles otras realizaciones de la herramienta de soporte. Por ejemplo, una herramienta de soporte puede ser independiente del robot, y el robot puede cogerla cuando se ha de crear el búfer, y depositarla de nuevo cuando se acaba el búfer y se reanuda la operación de carga normal de la nueva pila de piezas en bruto. En otras realizaciones, pueden disponerse soportes adecuados debajo de la pila de piezas en bruto, por ejemplo, barras horizontales que sobresalgan de los lados de la pila, y los robots de búfer pueden comprender herramientas de soporte configuradas como pinzas o adaptadas de otro modo para acoplarse a los lados de los soportes para elevar las piezas en bruto.

20 En cada robot de búfer 10a, 10b, 10c, 10d también puede disponerse una herramienta de separación 13, por ejemplo, un dispositivo magnético. El dispositivo magnético crea un campo magnético, por lo que la pieza en bruto situada en la parte superior de la pila puede separarse ligeramente de la pieza en bruto subyacente de la pila de piezas en bruto 4.

30 Por ejemplo, la pieza en bruto de la parte superior de la pila 4 que está preparada para que la coja el robot 6 puede estar ligeramente separada de la segunda pieza en bruto, normalmente a lo largo de sus bordes: de este modo, la recogida de la pieza en bruto 3 por medio del robot de carga 6 puede mejorarse, ya que existe menos riesgo de que la pieza en bruto superior arrastre o desplace la pieza en bruto subyacente al ser levantada por el robot de carga 6.

35 La herramienta de separación puede ser magnética, tal como se ha descrito anteriormente, pero son posibles otras realizaciones. Por ejemplo, en el caso de piezas en bruto sobre materiales no magnéticos tales como aluminio, la herramienta puede inyectar aire entre las piezas en bruto para separarlas, o puede combinar tanto un efecto magnético como uno neumático. Otra opción puede ser aplicar una fuerza de rozamiento mecánico en una dirección ascendente en el borde superior de la pieza en bruto que se encuentra en la parte superior de la pila, para levantarla ligeramente, en este caso, el rozamiento mecánico puede aplicarse a piezas en bruto tanto magnéticas como no magnéticas.

40 En la realización de la figura 1, la herramienta de separación 13 (véase detalle ampliado) se muestra acoplada al mismo alojamiento 12 de la herramienta de soporte.

45 También puede disponerse un sistema sensor (no mostrado) para determinar la posición de la pila, en altura y/o en posición horizontal, de manera que, por ejemplo, las herramientas separadoras puedan aplicarse en la posición correcta de la pila.

50 La pluralidad de robots de búfer 10a, 10b, 10c y 10d puede controlarse conjuntamente, de modo que los robots de búfer puedan actuar simultáneamente sobre la(s) pieza(s) en bruto 14 para separarla(s) de la pila de piezas en bruto 4.

55 Las unidades de control que pueden operar robots conjuntamente son, por ejemplo, las disponibles de ABB ([www.abb.com](http://www.abb.com)) que incluyen la función MultiMove; MultiMove es una función integrada, por ejemplo, en el módulo de control IRC5 de ABB, que permite controlar los ejes de varios manipuladores de modo que funcionen como un solo robot.

Se describirá ahora una realización del procedimiento para cargar piezas en bruto a la cabeza de la línea de prensas de estampación 2 que emplea un sistema de manipulación con referencia a las figuras 1 a 4.

60 En la figura 1, el robot de carga 6 está cogiendo piezas en bruto 3 de la pila 4, y las herramientas de soporte 11 se encuentran en la posición retraída, es decir, no interactúan con las piezas en bruto. La pluralidad de robots de búfer 10a, 10b, 10c y 10d puede tener las herramientas de separación 13 activadas, por lo que la pieza en bruto situada en la parte superior de la pila de piezas en bruto 4 puede mantenerse ligeramente. El robot de carga 6 puede coger

las piezas en bruto desde la parte superior de la pila 4, y la cabeza de la línea de prensas de estampación 2 puede ser alimentada.

5 A medida que se sacan piezas en bruto de la pila 4, y salvo que el soporte de apilamiento 7 esté provisto de un elevador, la altura de la pila 4 disminuirá; los robots de búfer 10a, 10b, 10c, 10d pueden entonces ajustar progresivamente la posición de las herramientas de separación 13 a la altura de la pila.

10 El número de piezas en bruto que quedan en la pila 4 puede controlarse, por ejemplo, por medio de un detector de carga (no mostrado); alternativamente, el número de piezas en bruto que quedan puede determinarse dependiendo de la altura de los robots de búfer 10a, 10b, 10c, 10d, ya que estos robots colocan la herramienta de separación adyacente a la pieza en bruto en la parte superior de la pila, por lo que su altura en cualquier momento depende del número de piezas en bruto restantes.

15 Cuando sólo queda un número predeterminado de piezas en bruto en la pila 4, puede accionarse el sistema de manipulación para crear un búfer con estas piezas en bruto. Para ello, los robots de búfer 10a, 10b, 10c, 10d pueden colocar las herramientas de soporte 11 en la parte inferior de la pila restante, y las herramientas 11 pueden moverse a la posición extendida. Como resultado, los brazos 12a, 12b pueden desplazarse debajo de la pieza en bruto más inferior de la pila 4.

20 Los robots de búfer 10a, 10b, 10c, 10d pueden funcionar entonces para elevar las piezas en bruto que se apoyan sobre las herramientas de soporte 11 a una posición por encima del soporte de apilamiento, y por encima de la altura de una pila entera o completa de piezas en bruto.

25 La figura 2 muestra esta posición. Las piezas en bruto sujetas por las herramientas de soporte 11 crean un búfer 16 de piezas en bruto, desde el cual el robot de carga 6 puede coger piezas en bruto para alimentar la cabeza de la línea de prensas de estampación 2, mientras que el soporte de apilamiento 7, donde no quedan piezas en bruto, se desplaza desde la posición de recogida 5 tal como se muestra mediante la flecha en la figura 2.

30 La pila vacía de piezas en bruto puede ser reemplazada por una nueva pila 17 de piezas en bruto que, en la figura 2, se muestra preparada en un lado de la posición de recogida 5 que también puede estar dispuesta en un nuevo soporte de apilamiento 18 y carro 19.

35 El soporte de apilamiento 18 con la nueva pila 17 de piezas en bruto puede desplazarse hacia la posición de recogida 5 al mismo tiempo que el soporte de apilamiento vacío 7 se retira de dicha posición. El búfer 16 sujeto por los robots de búfer 10a, 10b, 10c, 10d, desde el cual el robot de carga 6 coge las piezas en bruto durante esta operación, no impide el movimiento del soporte de apilamiento 18 con la pila nueva 17, ya que se mantiene por encima del nivel de la pila 17.

40 La figura 3 muestra la estación de carga con el soporte de apilamiento 7 casi alejado de la posición de recogida 5 y el soporte de apilamiento 18 con la nueva pila 17 de piezas en bruto moviéndose hacia la posición de recogida. Los robots de búfer 10a, 10b, 10c, 10d mantienen el búfer 16 de piezas en bruto por medio de las herramientas de soporte 11, que se encuentran en posición extendida. La figura muestra el robot de carga 6 con su herramienta 9 cogiendo una pieza en bruto del búfer 16. Las herramientas de separación 13 pueden operar sobre las piezas en bruto del búfer 16 para facilitar su recogida por el robot de carga, del mismo modo que operan sobre las piezas en bruto cuando se encuentran en un soporte de apilamiento.

50 La figura 4 muestra la nueva pila 17 que se encuentra en la posición de recogida 5 y el robot de carga 6 ha cogido la última pieza en bruto del búfer 16, los robots de búfer 10a, 10b, 10c, 10d vuelven a bajar y las herramientas de soporte 11 se retiran a la posición retraída, de manera que el sistema de manipulación vuelve a la posición de la figura 1 y el robot de carga 6 comienza a coger piezas en bruto de la nueva pila 17 de piezas en bruto, de modo que la operación de carga puede continuar sin ningún tipo de parada.

55 En realizaciones alternativas del procedimiento, el búfer de piezas en bruto puede crearse mediante herramientas de soporte que no están acopladas a los mismos robots que las herramientas de separación de piezas en bruto, sino que son independientes. Pueden estar acopladas a robots de búfer dedicados u operar de manera diferente. Cuando sólo queda un número predeterminado de piezas en bruto en la pila, estas herramientas de soporte independientes pueden operar para crear el búfer, y después de que se acabe el búfer, las herramientas de soporte pueden retirarse hasta que se tenga que crear el siguiente búfer.

60 Debe observarse que, en las figuras 1-4, los robots de búfer y los robots de carga se muestran sólo muy esquemáticamente. La estructura, los detalles y los parámetros de funcionamiento de los robots de protección y el robot de carga son conocidos por los expertos en la materia, quienes podrán emplear ambos tipos de robots con las características más adecuadas para cualquier aplicación particular. Por ejemplo, los robots pueden ser de 4 ejes o 6

ejes, los diseños de los robots de búfer pueden decidirse en base a la posición de la muñeca que pueda adoptar y/o el espacio disponible en cada aplicación particular.

5 La figura 5 es una vista en perspectiva de un sistema de manipulación de acuerdo con una realización de la invención, en una estación de carga de una cabeza de una línea de prensas de estampación.

Más particularmente, la figura 5 muestra muy esquemáticamente una cabeza de una línea de prensas de estampación 52, tal como una línea de prensado, que puede recibir una pieza en bruto 50 procedente de una pila 53 de piezas en bruto situada en una posición de recogida 54.

10 Un robot de carga 55, por ejemplo, un robot industrial adecuado, puede coger la pieza en bruto en la parte superior de la pila 53 y alimentarla a la cabeza de la línea de prensas de estampación 52.

15 En este ejemplo, la pila 53 de piezas en bruto puede ser una pila de piezas en bruto, aunque pueden ser posibles algunas otras opciones. Por ejemplo, la pila de piezas en bruto puede estar formada por una pluralidad de pilas de piezas en bruto. De esta manera, la pluralidad de pilas de piezas en bruto puede estar situada en el soporte de apilamiento. La pluralidad de pilas de piezas en bruto pueden estar situadas paralelas entre sí en la dirección del flujo de la línea de prensas de estampación, aunque pueden ser posibles algunas distribuciones geométricas. En el caso particular de dos pilas de piezas en bruto, el funcionamiento de los sistemas puede describirse de la siguiente manera: el robot de carga 55 puede recoger una primera pieza en bruto situada en la parte superior de la primera pila de piezas en bruto y una segunda pieza en bruto situada en la parte superior de la segunda pila de piezas en bruto simultáneamente. La línea de prensas de estampación puede ser alimentada con la primera y la segunda pieza en bruto simultáneamente, por lo que la velocidad de alimentación de la línea puede aumentarse.

25 La pila 53 de piezas en bruto puede estar situada en un soporte de apilamiento 56 configurado para sujetar la pila de piezas en bruto. El soporte de apilamiento 56 se muestra sólo esquemáticamente en las figuras, y puede ser de cualquier tipo conocido.

30 El soporte de apilamiento 56 puede comprender un carro 57 que puede ser desplazable a lo largo de una pista (no mostrada). El carro 8 puede ser accionado por un motor lineal (no mostrado), pero pueden ser posibles otras opciones. El soporte de apilamiento 56 puede estar provisto de medios de detección de carga (no mostrados) para detectar que la pila 53 de piezas en bruto se ha acabado, o que sólo queda un número predeterminado de piezas en bruto.

35 El robot de carga 55 puede estar provisto de cuatro ejes o seis ejes. El robot de carga puede comprender un soporte de muñeca 58 situado en su extremo distal. Un herramental 59, por ejemplo, con imán o ventosas adecuadas para manipular la pieza en bruto puede acoplarse al soporte de muñeca 58. El robot de carga 55 puede montarse en el suelo, pero pueden ser posibles algunas otras configuraciones, por ejemplo, montado en el techo.

40 El robot de carga 55 puede controlarse a través de unos medios de control (no mostrados) para coger la pieza en bruto 50 de la pila de piezas en bruto 53 y cargarla en la cabeza de la línea de prensas de estampación 52.

45 Un ejemplo de un robot de carga que puede emplearse en la estación de carga de las figuras 5 y 6 es el robot IRB 6660 o IRB 760, disponible de ABB ([www.abb.com](http://www.abb.com)), entre otros.

La posición de recogida 54 desde donde pueden cogerse las piezas en bruto 50 puede estar situada alineada con la cabeza de la línea de prensas de estampación 52, tal como se muestra, pero pueden ser posibles otras posiciones de recogida.

50 Puede disponerse una pluralidad de robots de separación 71, 72, 73, 74. La pluralidad de robots de separación puede estar provista de uno o más mecanismos de separación 75.

Puede disponerse un soporte de búfer 60. El soporte de búfer 60 puede estar configurado para sujetar una o más piezas en bruto. En algunos ejemplos, el soporte de búfer puede estar configurado para sujetar una o más pilas de piezas en bruto. El soporte de búfer puede estar provisto de una o más herramientas de separación 78, por ejemplo, un dispositivo magnético. El dispositivo magnético crea un campo magnético, por lo que la pieza en bruto situada en la parte superior de la pila puede separarse ligeramente de la pieza en bruto subyacente de una pila de piezas en bruto que forman el búfer. Las piezas en bruto adecuadas para el dispositivo magnético pueden estar realizadas en un material magnético, por ejemplo, acero. En el caso particular de una pluralidad de pilas de piezas en bruto situadas en el soporte de búfer, pueden ser necesarias herramientas de separación adicionales.

El soporte de búfer puede estar situado junto a la cabeza para la línea de prensas de estampación, aunque pueden ser posibles otras ubicaciones del soporte de búfer, por ejemplo, por encima de la cabeza de la línea de prensas de estampación sin interferencia con el robot de carga que deja caer piezas en bruto.

5 Las herramientas de separación pueden ser un dispositivo magnético tal como se ha descrito anteriormente, aunque algunas otras opciones pueden ser posibles, por ejemplo, una estructura con superficies de soporte o ventosas tal como se ilustra en la figura 6.

10 El funcionamiento del sistema puede describirse de la siguiente manera. El robot de carga 55 puede coger piezas en bruto de la pila de piezas en bruto 53 situada en una posición de recogida 54. Los robots de separación 71, 72, 73, 74 pueden tener activado el mecanismo de separación, por lo que la pieza en bruto situada en la parte superior de la pila 53 de las piezas en bruto puede mantenerse ligeramente separada. El robot de carga 55 puede coger las piezas en bruto desde la parte superior de la pila 53, y la cabeza de la línea de prensas de estampación 52 puede ser alimentada.

15 A medida que se retiran piezas en bruto de la pila 53, y salvo que el soporte de apilamiento 56 esté provisto de un elevador, la altura de la pila 53 disminuirá; los robots de búfer 71, 72, 73, 74 pueden ajustar progresivamente la posición de los mecanismos de separación 75 a la altura de la pila.

20 El número de piezas en bruto que quedan en la pila 53 puede controlarse, por ejemplo, por medio de un detector de carga (no mostrado); alternativamente, el número de piezas en bruto restantes puede determinarse dependiendo de la altura de los robots de búfer 71, 72, 73, 74, ya que estos robots colocan los mecanismos de separación adyacentes a la pieza en bruto en la parte superior de la pila, por lo que su altura en cualquier momento depende del número de piezas en bruto restantes.

25 Durante el funcionamiento del sistema, el robot de carga 55 puede tener un tiempo de espera. El tiempo de espera puede definirse como un período de tiempo en el que el robot de carga puede dejar de alimentar la cabeza de la línea de prensas de estampación (debido a que la cabeza de la línea de prensas tiene suficientes piezas en bruto para funcionar correctamente). En consecuencia, el robot de carga 55 puede ser accionado para alimentar el soporte de búfer 60 durante uno o más tiempos de espera cogiendo y colocando una pieza en bruto de la pila 53 de piezas en bruto en el soporte de búfer 60, de modo que puede conseguirse la formación del búfer 62 de piezas en bruto en el soporte de búfer 60.

30 De esta manera, el robot de carga 55 puede crear un búfer 62 de piezas en bruto del cual el robot de carga 55 puede coger piezas en bruto para alimentar la cabeza de la línea de prensas de estampación 52 mientras el soporte de apilamiento 56, donde no quedan piezas en bruto, se desplaza desde la posición de recogida 54.

35 La pila vacía de piezas en bruto puede reemplazarse por una nueva pila 64 de piezas en bruto que, en esta figura, se muestra preparada en un lado de la posición de recogida 54. La nueva pila de piezas en bruto 64 también puede disponerse en un nuevo soporte de apilamiento 65 y carro 66.

40 El soporte de apilamiento 65 con la nueva pila 64 de piezas en bruto puede desplazarse hacia la posición de recogida 54 al mismo tiempo que el soporte de apilamiento vacío 56 se retira de dicha posición. Durante esta operación, el robot de carga 55 está cogiendo piezas en bruto para alimentar la cabeza de la línea de prensas de estampación desde el búfer de piezas en bruto 62. El búfer de piezas en bruto 62 puede formarse tal como se ha descrito anteriormente.

45 La figura 6 es una vista en perspectiva de una estación de carga de una cabeza de una línea de prensas de estampación con una realización de un sistema de manipulación para crear un búfer a partir de una pila de piezas en bruto. En esta figura, los mismos números denotan los mismos elementos que en la figura 5. La estructura y el funcionamiento del sistema pueden ser los mismos que se han descrito en la figura 5.

50 En esta realización particular, puede disponerse un soporte de búfer 60. El soporte de búfer 60 puede estar configurado para sujetar una o más piezas en bruto. En algunos ejemplos, el soporte de búfer puede estar configurado para sujetar una o más pilas de piezas en bruto. El soporte de búfer puede estar provisto de una o más herramientas de separación, por ejemplo, ventosas 76. Las ventosas 76 pueden estar situadas en una estructura 80, por ejemplo, una estructura metálica. La estructura 80 puede comprender una o más superficies de soporte. Las ventosas 76 pueden estar situadas formando una o más líneas en el soporte 80, por ejemplo, cuatro líneas de ventosas. En el caso particular de una pluralidad de pilas de piezas en bruto situadas en el soporte de búfer, pueden ser necesarias herramientas de separación adicionales.

60 Cada línea de vacíos puede estar situada sustancialmente paralela y a una altura diferente respecto a la línea próxima a ella. Además, cada línea puede estar separada respecto a la línea contigua a la misma en la posición

horizontal. De esta manera, puede lograrse un desplazamiento en altura y la posición horizontal entre las piezas en bruto durante su posicionamiento.

5 Por consiguiente, las piezas en bruto colocadas sobre el soporte de búfer 60 durante los tiempos de espera descritos anteriormente pueden quedar situadas con un desplazamiento entre sí. Cuando puede cogerse una pieza en bruto del búfer, las ventosas de la línea de vacíos correspondiente (que normalmente retienen la pieza en bruto) pueden liberarse, mientras que las líneas de vacíos restantes deben mantenerse activadas para retener el resto de las piezas en bruto. De esta manera, puede evitarse el riesgo de que la pieza en bruto subyacente se desplace cuando se coge una pieza en bruto. Además, podría utilizarse aire soplado para facilitar la separación.

10 En algunos otros ejemplos, pueden ser posibles algunas otras configuraciones geométricas de las ventosas 76 y la estructura 80 para sostener las ventosas.

15 Las piezas en bruto adecuadas para las ventosas pueden estar realizadas en un material magnético, por ejemplo, acero, aunque también son posibles otras opciones no magnéticas, por ejemplo, aluminio.

20 En alguna otra realización no mostrada, puede disponerse un soporte de búfer. El soporte de búfer puede estar configurado para sujetar una o más piezas en bruto. El soporte de búfer puede estar provisto de una herramienta de separación, por ejemplo, una estructura metálica. La estructura metálica puede presentar una o más superficies de soporte, por ejemplo, líneas o escalones. Las superficies de soporte pueden estar configuradas para soportar una o más piezas en bruto. Las superficies de soporte pueden estar situadas sustancialmente paralelas y a una altura diferente respecto a la línea contigua a las mismas. Además, cada superficie de soporte puede estar separada de la superficie de soporte contigua a ésta en la posición horizontal.

25 En consecuencia, las piezas en bruto colocadas en el soporte de búfer durante el tiempo de espera descrito anteriormente pueden quedar situadas con un desplazamiento entre sí, por lo que puede evitarse el riesgo de que la pieza en bruto subyacente se desplace al coger una pieza en bruto. En algunos otros ejemplos, pueden ser posibles algunas otras configuraciones geométricas de la estructura y la superficie de soporte.

30 Debe observarse que, en las figuras 5-6, los robots de separación y los robots de carga se muestran de manera muy esquemática. La estructura, los detalles y los parámetros de funcionamiento de los robots de búfer y el robot de carga son conocidos por los expertos en la materia, quienes podrán emplear ambos tipos de robots con las características más adecuadas para cualquier aplicación particular. Por ejemplo, los robots pueden ser de 4 ejes o 6 ejes, los diseños de los robots pueden decidirse en base a la posición de la muñeca que pueda adoptar y/o el espacio disponible en cada aplicación particular.

35 A pesar de que se han descrito aquí solamente una serie de ejemplos, son posibles otras alternativas, modificaciones y usos dentro del ámbito de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas. Así, el alcance de la presente descripción no debe limitarse por ejemplos particulares, sino que debe ser determinado únicamente por una lectura apropiada de las siguientes reivindicaciones.

40

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para cargar piezas en bruto (3) a una cabeza de una línea de prensas de estampación (2) que comprende las etapas de:
- 5                                    disponer una pila de piezas en bruto (4) en una posición de recogida; cargar piezas en bruto (3) de la pila de piezas en bruto (4) a la cabeza de la línea de prensas de estampación (2); caracterizado por: antes de que se acabe la pila de piezas en bruto (4), crear un búfer elevando un número predeterminado de piezas en bruto (3) desde la parte superior de la pila de piezas en bruto (4) a una posición por encima de la pila de piezas en bruto (4), en el que elevar un número predeterminado de piezas en bruto se realiza por medio de uno o más robots de búfer (10a-10d), comprendiendo cada robot de búfer (10a-10d) una o más herramientas de soporte (11) sobre las cuales pueden sujetarse las piezas en bruto (3), en el que los robots de búfer (10a-10d) son robots industriales; y
- 10                                    cargar piezas en bruto (3) del búfer a la cabeza de la línea de prensas de estampación (2) mientras se dispone una nueva pila de piezas en bruto en la posición de recogida.
- 15
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la herramienta de soporte (11) se mueve entre una posición retraída en la que no interfiere con la pila de piezas en bruto y una posición extendida en la que queda insertada debajo de una de las piezas en bruto de la pila de piezas en bruto de modo que las piezas en bruto por encima de la herramienta de soporte se apoyan sobre la misma.
- 20
3. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-2, caracterizado por el hecho de que comprende, además, adaptar las herramientas de soporte (11) a la forma de las piezas en bruto.
- 25
4. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3, caracterizado por el hecho de que comprende, además, mantener una o más piezas en bruto (3) en la parte superior de la pila de piezas en bruto separadas de la pieza en bruto subyacente de la pila de piezas en bruto.
- 30
5. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que mantener una o más piezas en bruto en la parte superior de la pila de piezas en bruto separadas de la pieza en bruto subyacente se realiza por medio de una herramienta de separación (13).
- 35
6. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por el hecho de que la herramienta de separación (13) es un dispositivo magnético dispuesto en uno o más robots de búfer (10a-10d).
- 40
7. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por el hecho de que la herramienta de separación (13) es un dispositivo configurado para aplicar una fuerza de rozamiento mecánico en una dirección ascendente en el borde superior de una pieza en bruto.
- 45
8. Sistema de manipulación para crear un búfer a partir de una pila de piezas en bruto (4) que comprende uno o más robots de búfer (10a-10d) adecuados para crear un búfer elevando un número predeterminado de piezas en bruto (3) desde la parte superior de una pila de piezas en bruto (4) hasta una posición por encima de la pila de piezas en bruto (4), en el que los robots de búfer son robots industriales, en el que cada robot de búfer comprende:
- 50                                    una o más herramientas de soporte (11) sobre las cuales pueden sujetarse las piezas en bruto (3), y una o más herramientas de separación (13) configuradas para separar dicho número predeterminado de piezas en bruto (4) de la pila de piezas en bruto en la parte superior de la pila de piezas en bruto de la pieza en bruto subyacente de la pila de piezas en bruto (4).
- 55
9. Sistema de manipulación de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por el hecho de que la una o más herramientas de soporte (11) son móviles entre una posición retraída en la que no interfieren con la pila de piezas en bruto (4) y una posición extendida en la que quedan insertadas por debajo de una de las piezas en bruto de la pila de piezas en bruto de manera que las piezas en bruto por encima de la herramienta de soporte quedan apoyadas sobre la misma.
- 60
10. Sistema de manipulación de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado por el hecho de que una o más de las herramientas de soporte (11) están configuradas para adaptarse a la forma de las piezas en bruto.
11. Sistema de manipulación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9-10, caracterizado por el hecho de que cada herramienta de soporte (11) comprende un alojamiento (12) montado en el robot de búfer, por lo menos un brazo o barra (12a, 12b) que está montado de manera deslizante respecto al alojamiento entre la posición retraída y extendida, y un sistema de accionamiento para desplazar el brazo o barra entre dichas dos posiciones.

12. Sistema de manipulación de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado por el hecho de que cada herramienta de soporte (11) está provista de dos brazos o barras sustancialmente paralelos (12a, 12b).
- 5 13. Sistema de manipulación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8-12, caracterizado por el hecho de que comprende dos o más robots de búfer (10a-10d).
14. Sistema de manipulación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8-13, caracterizado por el hecho de que comprende cuatro robots de búfer (10a-10d).
- 10 15. Sistema de manipulación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8-14, caracterizado por el hecho de que la herramienta de separación (13) comprende un dispositivo magnético.

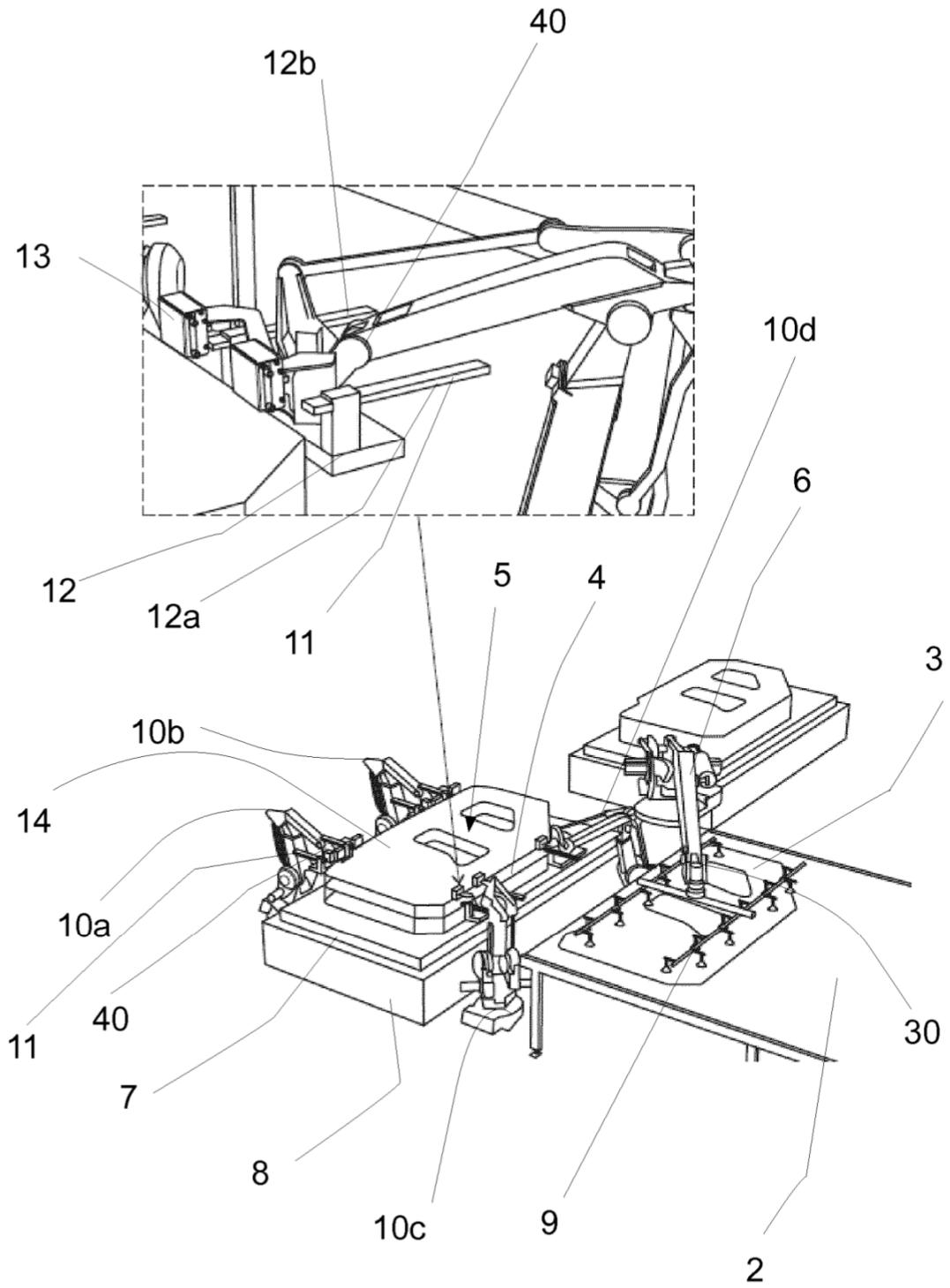


Figura 1

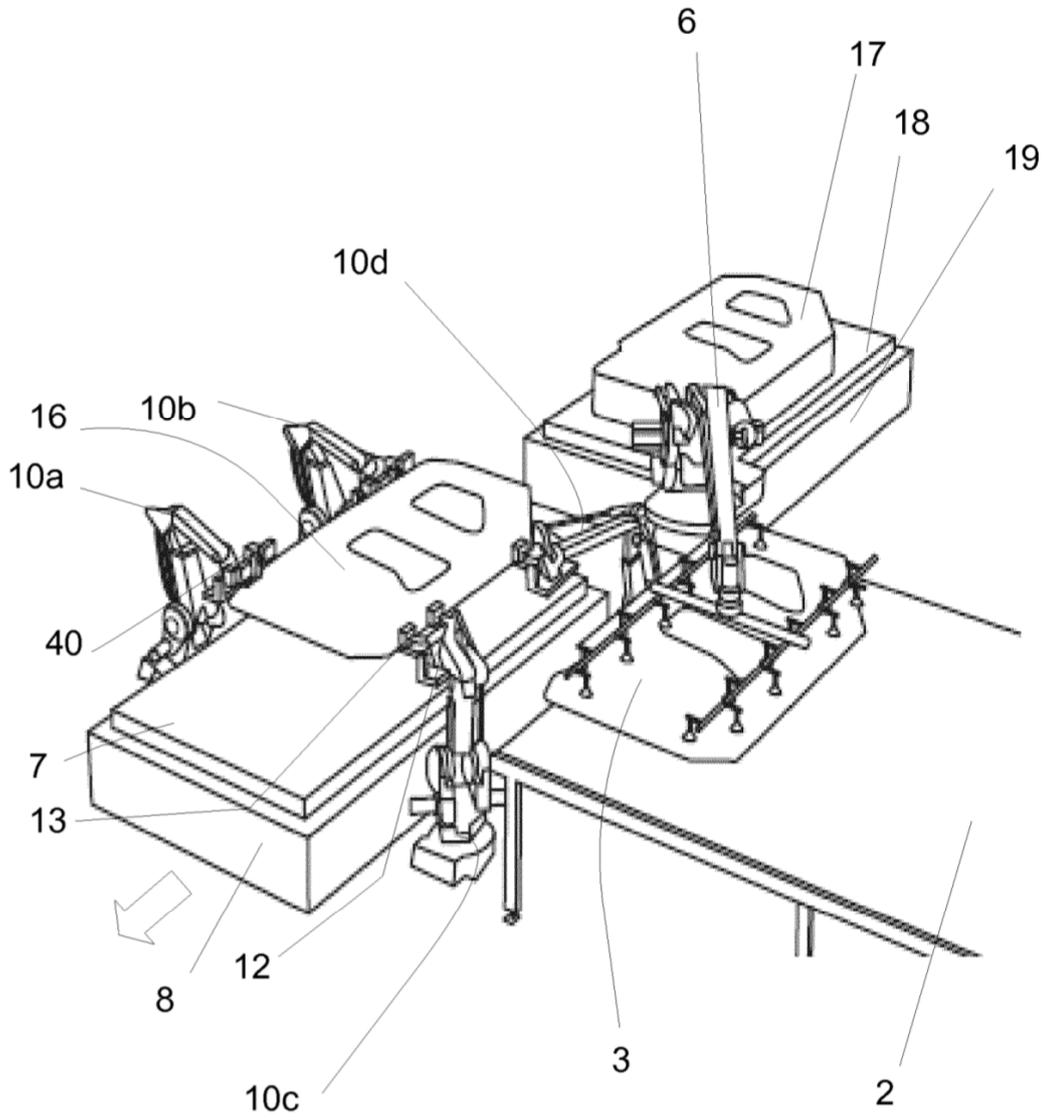


Figura 2

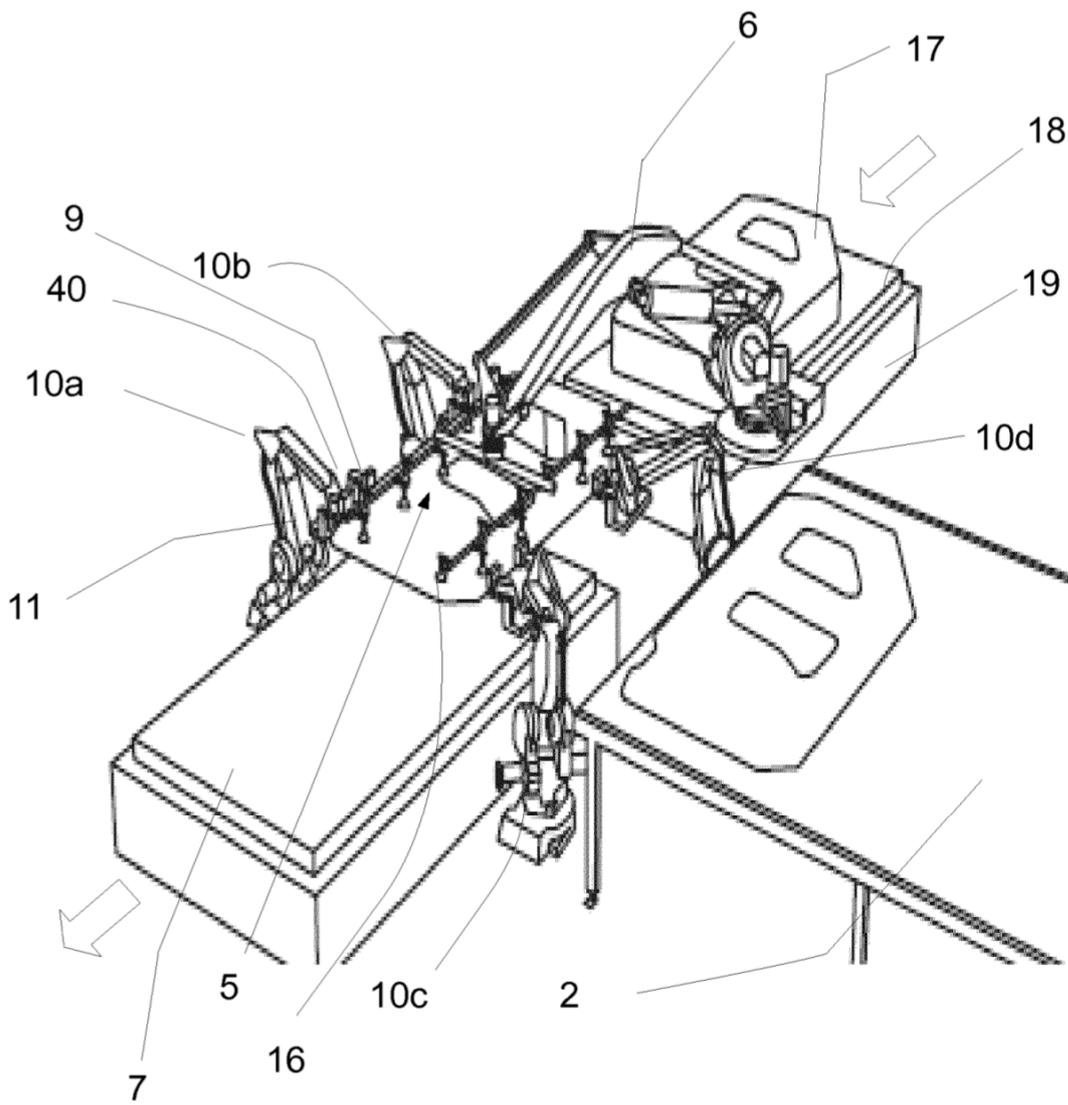


Figura 3

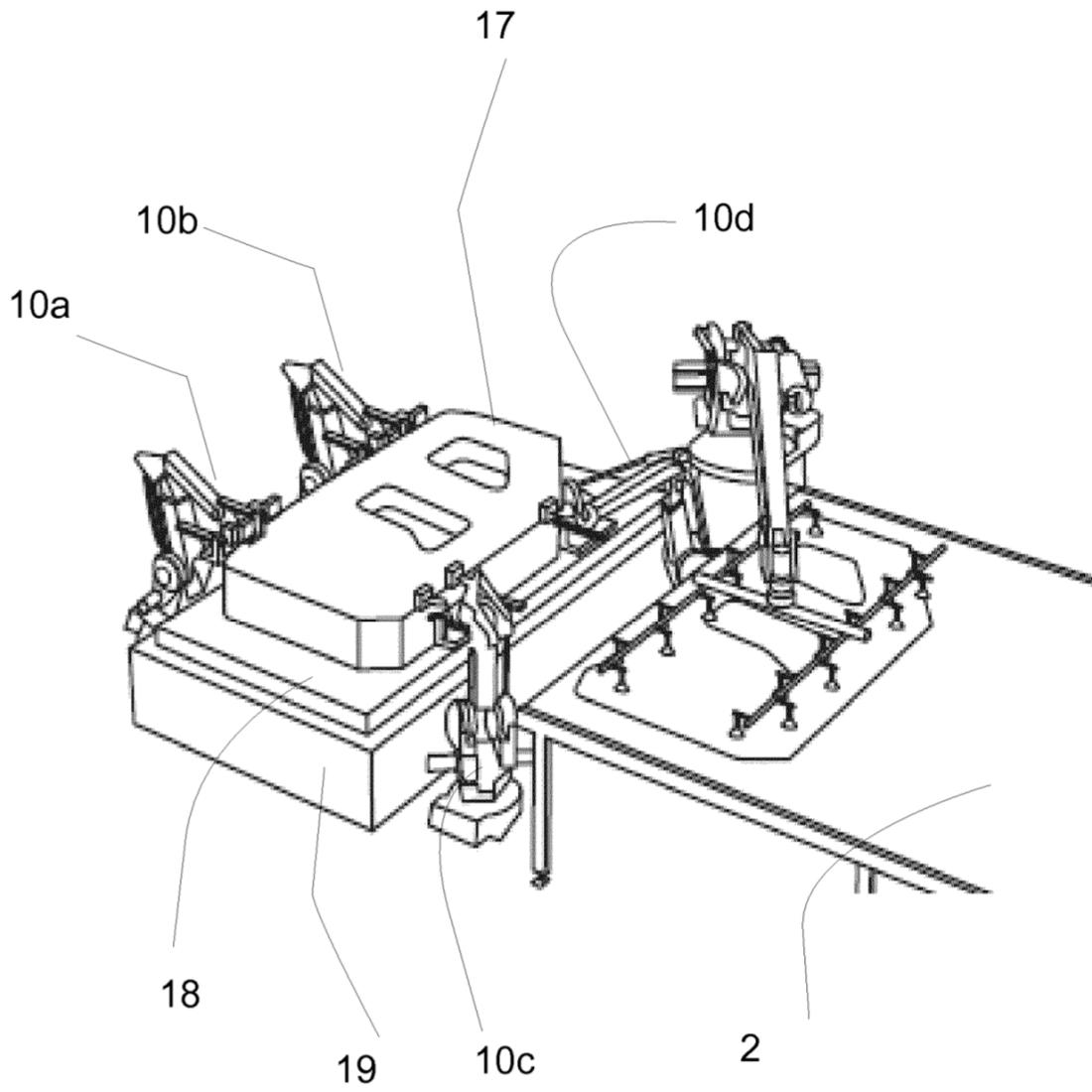


Figura 4

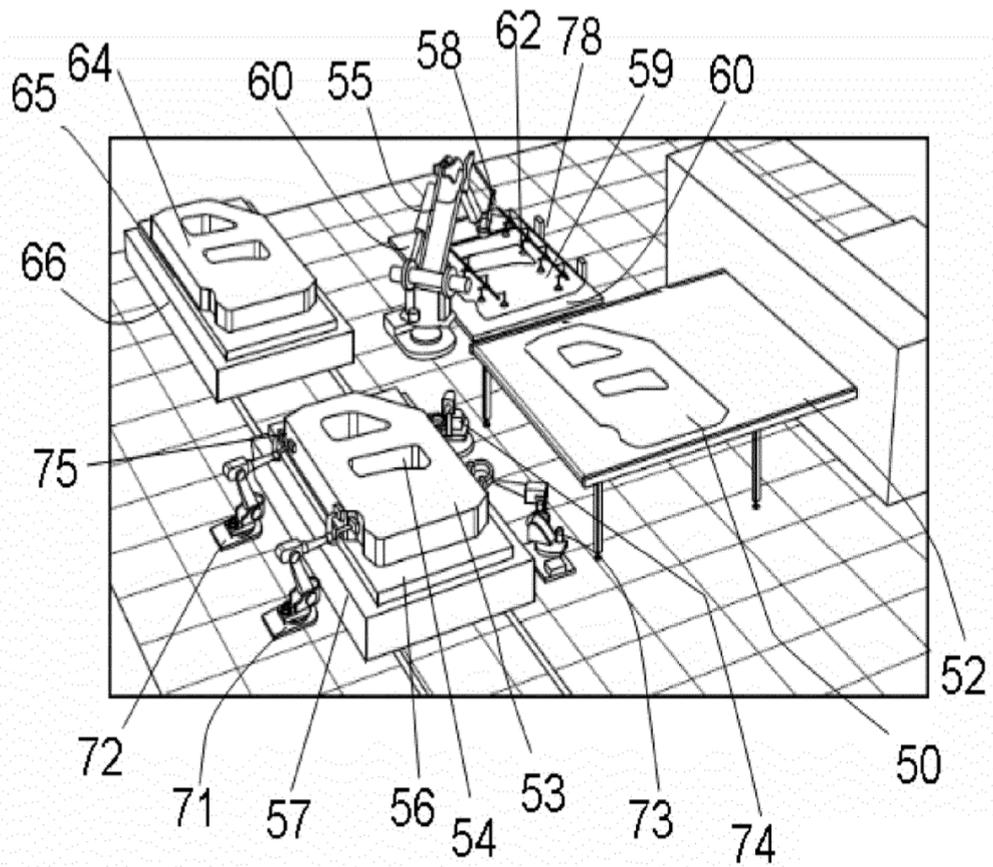


Figura 5

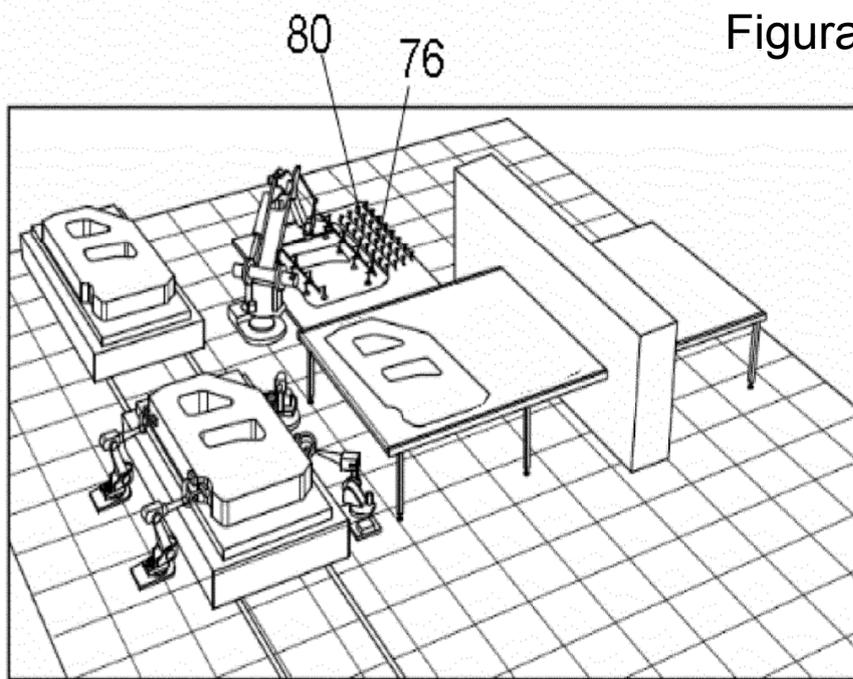


Figura 6

**REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN**

5 *Esta lista de referencias citadas por el solicitante es únicamente para la comodidad del lector. No forma parte del documento de la patente europea. A pesar del cuidado tenido en la recopilación de las referencias, no se pueden excluir errores u omisiones y la EPO niega toda responsabilidad en este sentido.*

**Documentos de patentes citados en la descripción**

10 • JP S61166439 A [0001]