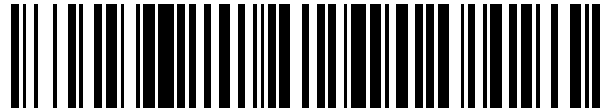


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 942 011**

51 Int. Cl.:

B23Q 3/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.04.2016 PCT/US2016/029946**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.11.2016 WO16176524**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.04.2016 E 16787199 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.03.2023 EP 3288709**

54 Título: **Fijación flexible**

30 Prioridad:

29.04.2015 US 201562154349 P

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

29.05.2023

73 Titular/es:

**MAGNA INTERNATIONAL INC. (100.0%)
337 Magna Drive
Aurora, ON L4G 7K1, CA**

72 Inventor/es:

**ZAK, ALEXANDER;
GABBIANELLI, FRANK y
ANGADI, RAJESH**

74 Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 942 011 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

Fijación flexible

Antecedentes

5 Los procesos (o las líneas) de montaje se implementan para producir un producto terminado. Los productos terminados son una combinación de varias partes que se unen mediante diversas técnicas. Un producto terminado puede ser cualquier tipo de objeto o bien, por ejemplo, los que se venden en un comercio. Un automóvil o vehículo, o una parte de un automóvil o un vehículo, pueden ser un producto terminado producido a través de un proceso de montaje.

10 Las partes pueden conectarse entre sí a través de varias piezas de trabajo. Una pieza de trabajo es una pieza de montaje, p. ej., un alojamiento, que facilita la unión de diferentes productos configurables y productos empleados en un producto terminado. Las piezas de trabajo se unen entre sí para producir un producto terminado.

15 En la cadena de montaje, se configuran diferentes estaciones para realizar diferentes operaciones en la creación de un producto terminado. Cada estación puede servir para ayudar progresivamente en la creación del producto terminado.

20 Con el fin de facilitar la unión de la pieza de trabajo de manera que se produzca un producto terminado, las piezas de trabajo se colocan en accesorios. Un accesorio es un elemento de montaje que permite operar la pieza de trabajo y fijarla a otras partes. El accesorio podría ser una abrazadera, un tornillo de banco, una técnica de fijación, y similares.

25 La técnica actual consiste en recibir una pieza de trabajo, determinar manualmente un accesorio y encontrar el accesorio específico para la pieza de trabajo recibida. En las líneas de montaje modernas, la línea de montaje puede tener la tarea de producir muchos productos terminados diferentes. Por ejemplo, la misma línea de montaje puede ser responsable de ensamblar múltiples vehículos o partes. Es más, el mismo producto terminado puede involucrar numerosas piezas de trabajo.

30 De este modo, se pueden emplear muchas permutaciones y combinaciones en la producción de un producto terminado, o se puede emplear la misma línea de montaje para producir múltiples productos terminados. Como tal, se pueden implementar muchas piezas de trabajo diferentes.

35 De esta forma, cada vez que una nueva pieza de trabajo entra en una estación, puede ocurrir un proceso manual para determinar un accesorio. Este proceso manual puede introducir retrasos e ineficiencias en el proceso general de la línea de montaje.

40 El documento DE 10 2009 049239 A1 divulga un aparato de sujeción para un microdispositivo para el procesamiento por un haz iónico. El microdispositivo está unido al eje, que está soportado de forma giratoria por dos motores planos en una base. Para compensar los errores de posición del microdispositivo durante el procesamiento, el cojinete del eje se puede ajustar radialmente en función del error de posición del microdispositivo. El error de posición se determina en función de dos posiciones angulares diferentes del microdispositivo, que son detectados por una cámara.

45 El documento US 2015/056043 A1 divulga un método y un sistema para manejar una pieza de trabajo, p. ej., una oblea para semiconductores, utilizando una interfaz de fábrica. La pieza de trabajo es transferida por un robot de interfaz de fábrica desde un puerto de carga a una etapa giratoria en un bloqueo de carga. Una imagen de la pieza de trabajo es capturada por una cámara durante la transferencia. En función de la imagen, se determina la orientación de la pieza de trabajo en relación con el robot de interfaz de fábrica. La platina se gira para cambiar la orientación de la pieza de trabajo a la orientación deseada. Un robot de vacío dentro del bloqueo de carga transporta la pieza de trabajo desde el escenario hasta un soporte en una cámara de procesamiento para su posterior procesamiento.

Sumario

55 Se proporciona un método para orientar una pieza de trabajo, método que tiene las características definidas en la reivindicación 1. Además, se proporciona un sistema para la orientación de una pieza de trabajo, el sistema tiene las características definidas en la reivindicación 6. Otras realizaciones preferidas se definen en las reivindicaciones dependientes.

60 Al emplear los aspectos divulgados en el presente documento, una línea de montaje para producir productos terminados puede manejar de manera robusta múltiples productos terminados con diferentes tipos de piezas de trabajo. Los accesorios flexibles divulgados en el presente documento permiten incluir una variedad de tipos de piezas de trabajo en la misma línea de montaje. Es más, debido a la naturaleza automatizada de los métodos

divulgados en el presente documento, se logran ganancias en eficiencia y reducción de recursos.

Descripción de los dibujos

5 La descripción detallada se refiere a los siguientes dibujos, en los que los números similares se refieren a elementos similares, y en los que:

la FIG. 1 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de ordenador;

10 la FIG. 2 ilustra un ejemplo de un sistema para proporcionar y controlar un accesorio flexible;

las FIG. 3 A, 3B y 3C ilustran un ejemplo de un accesorio flexible;

15 las FIG. 4A y 4B ilustran otro ejemplo de un accesorio flexible;

la FIG. 5 ilustra un ejemplo de una línea de montaje en la que se puede utilizar un ejemplo de accesorio flexible; y

20 la FIG. 6 ilustra un ejemplo de un método 400 para orientar una pieza de trabajo en una línea de montaje para preparar la pieza de trabajo para una operación.

Descripción detallada de las realizaciones ilustrativas

La presente invención se describirá más específicamente a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran las realizaciones ilustrativas de la invención.

25 Debe apreciarse que el término "pieza de trabajo", como se analiza a lo largo de la divulgación del tema, incluidas las reivindicaciones, puede abarcar varios tipos de piezas de trabajo, incluyendo, pero sin limitación, varios tipos de alojamiento.

30 Las líneas de montaje ayudan en la producción de productos terminados. Como se explica en la sección de Antecedentes, una sola línea de montaje puede producir diferentes productos terminados. O, en algunos casos, el mismo producto terminado puede emplear varias permutaciones y combinaciones de elementos de piezas de trabajo u otras partes intercambiables.

35 Cada pieza de trabajo emplea un accesorio. El accesorio permite montar la pieza de trabajo, de modo que las operaciones asociadas con la pieza de trabajo (es decir, colocar la pieza de trabajo de manera que se integre en el producto terminado), pueda conseguirse.

40 En la situación en la que la línea de montaje realiza una variedad de tareas, los números y tipos de piezas de trabajo pueden variar. Es más, cada vez que se lleva una pieza de trabajo a una estación, la pieza de trabajo que se utiliza puede requerir una determinación manual para elegir un accesorio apropiado. Cada pieza de trabajo puede tener diferentes formas, accesorios de tornillo, y similares. De este modo, cada pieza de trabajo puede tener un accesorio específico para ayudar y facilitar el montaje de la pieza de trabajo.

45 Debido a la determinación manual del accesorio y el tiempo necesario para reemplazar el accesorio, la ineficiencia se pierde en la cadena de montaje. Cada vez que se coloca una nueva pieza de trabajo en una estación, una persona u operador necesita ver la pieza de trabajo, buscar un accesorio correspondiente y recuperar el accesorio.

50 En el presente documento se divulgan métodos y sistemas para proporcionar un accesorio flexible, un accesorio flexible y varias formas de automatizar una línea de montaje. Al emplear los aspectos divulgados en el presente documento, una línea de montaje para producir productos terminados puede manejar de manera robusta múltiples productos terminados con diferentes tipos de piezas de trabajo. Los accesorios flexibles divulgados en el presente documento permiten incluir una variedad de tipos de piezas de trabajo en la misma línea de montaje. Es más, debido a la naturaleza automatizada de los métodos divulgados en el presente documento, se logran ganancias en
55 eficiencia y reducción de recursos.

La FIG. 1 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de ordenador 100. El ordenador 100 incluye al menos un procesador 102 acoplado a un conjunto de chips 104. El conjunto de chips 104 incluye un concentrador de controlador de memoria 120 y un concentrador de controlador de entrada/salida (E/S) 122. Una memoria 106 y un adaptador de gráficos 112 están acoplados al concentrador de controlador de memoria 120, y una pantalla 118 está
60 acoplada al adaptador de gráficos 112. Un dispositivo de almacenamiento 108, un teclado 110, un dispositivo señalador 114 y un adaptador de red 116 están acoplados al concentrador del controlador de E/S 122. Otras realizaciones del ordenador 100 pueden tener diferentes arquitecturas.

65 El dispositivo de almacenamiento 108 es un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio tal como un disco duro, un disco compacto de memoria de solo lectura (CD-ROM), DVD, un dispositivo de memoria de estado

sólido u otras implementaciones del dispositivo de almacenamiento 108 conocidas por los expertos en la materia. La memoria 106 contiene instrucciones y datos utilizados por el procesador 102. El dispositivo señalador 114 es un ratón, una bola de seguimiento u otro tipo de dispositivo señalador, y se usa en combinación con el teclado 110 para introducir datos en el ordenador 100. El dispositivo señalador 114 también puede ser un controlador de sistema de juego o cualquier tipo de dispositivo utilizado para controlar el sistema de juego. Por ejemplo, el dispositivo señalador 114 puede estar conectado a un dispositivo de captura de vídeo o imagen que emplea escaneo biométrico para detectar a un usuario específico. El usuario específico puede emplear movimientos o gestos para comandar el dispositivo de punto 114 para controlar varios aspectos del ordenador 100.

10 El adaptador de gráficos 112 muestra imágenes y otra información en la pantalla 118. El adaptador de red 116 acopla el sistema informático 100 a una o más redes informáticas.

15 El ordenador 100 está adaptado para ejecutar módulos de programas informáticos para proporcionar la funcionalidad divulgada en el presente documento. Tal y como se usa en el presente documento, el término "módulo" se refiere a la lógica del programa informático utilizada para proporcionar la funcionalidad especificada. De este modo, un módulo se puede implementar en *hardware*, *firmware* y/o *software*. En una realización, los módulos de programa se almacenan en el dispositivo de almacenamiento 108, se cargan en la memoria 106 y se ejecutan mediante el procesador 102.

20 Los tipos de ordenadores utilizados por las entidades y los procesos divulgados en el presente documento pueden variar según la realización y la potencia de procesamiento requerida por la entidad. El ordenador 100 puede ser un dispositivo móvil, una tableta, un *smartphone* o cualquier tipo de elemento informático con los elementos anteriores. Por ejemplo, un dispositivo de almacenamiento de datos, como un disco duro, una memoria de estado sólido o un dispositivo de almacenamiento, podría almacenarse en un sistema de base de datos distribuido que comprende varios servidores de tipo *blade* que trabajan juntos para proporcionar la funcionalidad divulgada en el presente documento. Los ordenadores pueden carecer de algunos de los componentes descritos anteriormente, como teclados 110, adaptadores gráficos 112 y pantallas 118.

30 El ordenador 100 puede actuar como un servidor (no mostrado) para el servicio de intercambio de contenido divulgado en el presente documento. El ordenador 100 puede agruparse con otros dispositivos del ordenador 100 para crear el servidor. Los diversos dispositivos informáticos 100 que constituyen el servidor pueden comunicarse entre sí a través de una red.

35 La FIG. 2 ilustra un ejemplo de un sistema 200 para proporcionar y controlar un accesorio flexible 265. El sistema 200 puede implementarse en un dispositivo o un procesador, como los enumerados anteriormente con respecto al ordenador 100. El sistema 200 incluye un detector 210, un calibrador 220 y un componente ajustable 230, p. ej., un acoplador de pasador.

40 El accesorio flexible 265 se implementa sobre una bandeja 260. La bandeja 260 puede implementarse en una línea de montaje (no mostrada en la FIG. 2). A continuación, se describirá con mayor detalle un ejemplo de un accesorio flexible 265.

45 El sistema 200 mostrado en la FIG. 2, de acuerdo con la presente invención, está implementado sobre una línea de montaje. La línea de montaje incluye, de acuerdo con la presente invención, la bandeja 260 para soportar una pieza de trabajo 270 y permitir su transporte desde una estación de una línea de montaje a otra. La bandeja 260 está dispuesta, de acuerdo con la presente invención, sobre un mecanismo para proporcionar movimiento, como un riel o un dispositivo móvil automatizado como un transportador o un vehículo guiado automático.

50 Un ejemplo de una pieza de trabajo 270 se muestra como un alojamiento 270. Sin embargo, como se ha explicado anteriormente, la pieza de trabajo 270 puede variar dependiendo del producto terminado que se va a fabricar o producir. La pieza de trabajo que se muestra tiene varios contornos (que se muestran como capas 271 y 272) y agujeros (que se muestran como agujeros 273 y 274).

55 El detector 210 interactúa con un dispositivo de detección 250. El dispositivo de detección 250 puede ser cualquier tipo de dispositivo empleado para detectar la pieza de trabajo 270 colocada sobre la bandeja 260. Varios ejemplos de dispositivos de detección 250 son dispositivos de captura de imágenes, identificación de frecuencia de radio, detección de peso, sensores infrarrojos, y similares. El dispositivo de detección 250 ayuda al detector 210 a identificar la pieza de trabajo 270 colocada en la bandeja 260 y a identificar la orientación de la pieza de trabajo 270 con respecto a la bandeja 260.

60 El sistema 200 puede hacer una referencia cruzada de un almacenamiento persistente 205 (es decir, cualquiera de los dispositivos de almacenamiento enumerados anteriormente con respecto al dispositivo de almacenamiento 108) y una tabla de consulta 206. En consecuencia, se pueden recuperar datos en cuanto al tipo de pieza de trabajo 270 colocada actualmente en la línea de montaje, una orientación y ubicación aceptables de la pieza de trabajo 270, y las etapas de operación que debe realizar el accesorio flexible 265.

Una vez que se detecta la pieza de trabajo 270, el calibrador 220 puede ayudar en la calibración de la pieza de trabajo 270. La pieza de trabajo 270 puede estar desorientada y no en una ubicación adecuada o predefinida para que el accesorio flexible 265 funcione correctamente.

5 En consecuencia, el calibrador 220 (después de recibir una orientación y ubicación aceptables de la pieza de trabajo 270), puede iniciar una operación para volver a calibrar la pieza de trabajo 270. En un ejemplo, el calibrador 220 puede hacer vibrar la bandeja 260. En otro ejemplo, el calibrador 220 puede activar un brazo robótico o una máquina para mover la pieza de trabajo 270 en la orientación deseada. Como alternativa, el calibrador 220 puede hacer que el componente ajustable 230 del accesorio flexible 265 calibre la pieza de trabajo 270.

10 En un ejemplo, el calibrador 220 puede proporcionar instrucciones para operar el componente ajustable 230 del accesorio flexible 265. Más específicamente, el calibrador 220 instruye al componente ajustable 230 del accesorio flexible 265 para que se acople a la pieza de trabajo 270 para proporcionar un accesorio de una manera configurable para la pieza de trabajo 270 específica o detectada colocada en la bandeja 260. De este modo, cuando el
15 componente ajustable 230 se coloca en posición, el accesorio flexible 265 puede bloquear la pieza de trabajo 270 en su lugar y, por lo tanto, permitir que la pieza de trabajo 270 sea operable y acoplable a otros elementos del producto terminado.

20 Las FIG. 3A y 3B ilustran un ejemplo de un accesorio flexible 265. El accesorio flexible 265 puede implementarse con el sistema 200 que se muestra arriba. El accesorio flexible 265 se muestra con una pieza de trabajo 270 situada en una bandeja 260. El accesorio flexible 265 puede incluir una base 267 y un componente ajustable 230, en donde el componente ajustable 230 se puede mover con respecto a la base 267.

25 Con referencia a la FIG. 3A, el accesorio flexible 265 está en una orientación no acoplada. En la FIG. 3A, un dispositivo de detección 250 (mostrado como una cámara), captura una imagen de la pieza de trabajo 270. Al emplear los aspectos divulgados en el presente documento, la imagen de la pieza de trabajo 270 se somete a una técnica de procesamiento de imágenes para identificar la pieza de trabajo 270 específica que se muestra, así como una primera orientación de la pieza de trabajo 270 con respecto al accesorio flexible 265. También se pueden detectar otros varios aspectos de la colocación de la pieza de trabajo 270, como en ángulo, orientación, guiñada, si
30 se coloca a través del derecho predeterminado hacia arriba.

En la FIG. 3B, el accesorio flexible 265 está en un estado de enganche. El componente ajustable 230, que se compone de pasadores 301, 302, 303 y 304, se acopla de tal manera que los pasadores 301-304 se acoplen a la
35 pieza de trabajo 270. Como se muestra, los pasadores 301-304 pueden moverse linealmente hacia arriba en la dirección 330 mostrada y hacia abajo en una dirección opuesta. El implementador puede elegir el número de pasadores 301-304 colocados en un accesorio flexible 265. Es más, los pasadores 301-304 podrían disponerse en otras ubicaciones en el accesorio flexible 265 y podrían extenderse en otras direcciones. Además, también debe apreciarse que el movimiento de los pasadores 301-304 puede ser proporcionado por cualquier accionador adecuado que pueda estar en comunicación eléctrica con el sistema informático 100.

40 Las FIG. 3A y 3B muestran una vista en sección transversal del accesorio flexible 265. En una vista desde arriba del accesorio flexible 265 (que se muestra en la FIG. 3C), los pasadores 301-304 se muestran extendiéndose desde la base 267 con el pasador 305-316 de forma plana. En una configuración de este tipo, los pasadores 301-316 pueden moverse linealmente a lo largo de varias longitudes con respecto a la base 267.

45 También se muestra en las FIG. 3B y 3C una ventosa 320. La ventosa 320 se puede unir selectivamente en varios pasadores 301-316 (como el que se muestra en 303). La ventosa 320 se acopla a la superficie de la pieza de trabajo 270 y emplea una técnica para mantener la pieza de trabajo 270 en su lugar (empleando fuerzas de succión). El número y la ubicación de las diversas ventosas 320 en un accesorio flexible 265 pueden escalonarse de manera
50 predeterminada, permitiendo así que se utilicen varios pasadores 301-316 con fines de succión.

Los diversos pasadores 301-316 están acoplados en diversos grados y por al menos varias razones diferentes. Una razón es acoplar agujeros que pueda tener la pieza de trabajo 270. En otro ejemplo, los pasadores 301-316 se pueden emplear para garantizar que la pieza de trabajo 270 esté en la orientación adecuada (por ejemplo, como se
55 muestra en la FIG. 3B, varios de los pasadores 301-304 se emplean para garantizar que la pieza de trabajo 270 esté en un ángulo específico).

En una realización de un accesorio flexible 265 que se muestra en las FIG. 4A y 4B, el componente ajustable 230 puede incluir una o más vejigas inflables 271 que pueden tener varias formas y pueden estar dispuestas en varias
60 ubicaciones tridimensionales con respecto a la base 267 y la bandeja 260. Las vejigas inflables 271 están conectadas de forma fluida a una fuente de fluido 273, p. ej., una fuente de aire o líquido, que está configurada para llenar selectivamente las vejigas 271 con el fluido. Es más, las vejigas 271 pueden incluir una o más salidas 275 para vaciar selectivamente el fluido de las vejigas 271. Durante la operación, las vejigas 271 pueden llenarse de forma selectiva (como se ilustra en la FIG. 3B) y vaciarse (como se ilustra en la FIG. 3A) a varios niveles para
65 acoplarse a áreas específicas de la pieza de trabajo 270 según el tipo y la orientación de la pieza de trabajo 270 actualmente colocada en la línea de montaje. De manera similar a los pasadores antes mencionados 301-316, llenar

y vaciar las vejigas 271 permite ajustar la orientación de la pieza de trabajo 270, y las vejigas 271 también pueden fijar la pieza de trabajo 270 en su lugar de manera que la pieza de trabajo 270 no se mueva durante una operación posterior. Debe apreciarse que las vejigas 271 pueden conectarse eléctricamente al calibrador 220 y otros componentes del sistema informático 100 para controlar el inflado y vaciado de las vejigas 271.

5 La FIG. 6 ilustra un ejemplo de un método 400 para proporcionar un accesorio flexible 265. El método 400 puede implementarse en un sistema transportador 450 que se muestra en la FIG. 5. El sistema transportador 450 emplea una bandeja 260 (o plataforma) que se puede mover a lo largo de un riel.

10 En la operación 402, el accesorio flexible 265 se coloca en la línea de montaje. Más específicamente, el accesorio flexible 265 se puede colocar en una bandeja 260, que puede colocarse en un transportador (u otro dispositivo móvil) de la línea de montaje, de manera que el accesorio flexible 265 pueda moverse con el transportador. En la operación 404, una pieza de trabajo 270 se coloca sobre el accesorio flexible 265. La pieza de trabajo 270 se puede colocar de manera a través de otro proceso de fabricación, como un sistema de carga automática o similar.

15 En la operación 406, el dispositivo de detección 210 determina una primera orientación de la pieza de trabajo 270 con respecto al accesorio flexible 265. Detectar la primera orientación puede incluir identificar al menos un primer ángulo entre la pieza de trabajo 270 y al menos una ubicación del accesorio flexible 265 y/o la bandeja 260, así como al menos una coordenada tridimensional de uno o más segmentos de la pieza de trabajo 270 en relación con el accesorio flexible 265 y/o la bandeja 260. Los uno o más ángulos detectados pueden definirse a lo largo de ejes de paso, guiñada e inclinación para proporcionar una posición tridimensional de la pieza de trabajo 270. Debe apreciarse que en la realización en la que el dispositivo de detección 210 es un dispositivo de captura de imágenes, la primera orientación y las coordenadas tridimensionales pueden determinarse en función de las imágenes recopiladas por el dispositivo de recopilación de imágenes, ya sea en tiempo real o después de que se hayan adquirido las imágenes.

20 Además de detectar la primera orientación de la pieza de trabajo 270, el dispositivo de detección 210 detecta otra característica de la pieza de trabajo 270, p. ej., el tamaño, el peso o la forma. En la operación 408, la primera orientación y la característica detectada de la pieza de trabajo 270 son transmitidas al calibrador 220 por el dispositivo de detección 210.

30 En la operación 410, el tipo de pieza de trabajo 270 es identificado por el calibrador 220 en función de la característica detectada de la pieza de trabajo 270. Más específicamente, el calibrador 220 puede analizar la información proporcionada por el dispositivo de detección 210 para establecer qué tipo de pieza de trabajo 270 se coloca en la línea de montaje, p. ej., puede detectar qué modelo es la pieza, ya sea una parte de la mano derecha o una parte de la mano izquierda, etc. Debe apreciarse que la identificación del tipo de pieza de trabajo 270 puede incluir la referencia cruzada de la característica detectada con un almacenamiento persistente 205 y una tabla de búsqueda 206.

40 En la operación 412, el calibrador 220 determina una orientación del accesorio predeterminada de la pieza de trabajo 270 en función del tipo identificado de pieza de trabajo 270. Más específicamente, la orientación del accesorio puede ser una orientación y ubicación ideales en las que la pieza de trabajo 270 debería colocarse en relación con el accesorio flexible y/o la bandeja de tal manera que la pieza de trabajo 270 pueda someterse a una operación posterior. El método puede recuperar un diseño asistido por ordenador (CAD) correlacionado con la pieza de trabajo exacta 270 detectada y su posición relativa en la bandeja 260 desde el almacenamiento persistente 205 y la tabla de consulta 206.

50 En la operación 414, el calibrador 220 calcula una diferencia entre la primera orientación detectada de la pieza de trabajo 270 y la orientación del accesorio. Más específicamente, esta operación puede incluir determinar una diferencia entre el al menos un primer ángulo identificado y al menos un ángulo de accesorio que se define entre la pieza de trabajo 270 y la al menos una ubicación de la pieza de trabajo 270 cuando la pieza de trabajo 270 se coloca en la orientación del accesorio. Adicionalmente, esta operación puede incluir determinar una diferencia entre una o más coordenadas tridimensionales de uno o más segmentos de la pieza de trabajo 270 cuando la pieza de trabajo 270 está posicionada en la primera posición con respecto a cuando la pieza de trabajo 270 está posicionada en la posición de fijación. Como tal, el sistema detecta la primera orientación de la pieza de trabajo 270 y la compara con la orientación del accesorio para determinar en qué se diferencian entre sí.

60 En la operación 416, el calibrador calcula los movimientos del componente ajustable 230 que moverá la pieza de trabajo 270 desde la primera orientación a la orientación del accesorio en función de la diferencia calculada entre la primera orientación y la orientación del accesorio. Dicho de otra forma, el sistema determina qué tipos de movimientos del componente ajustable 230 del accesorio flexible 265 son necesarios para orientar la pieza de trabajo 270 en la posición de accesorio.

65 En la operación 418, las instrucciones se transmiten desde el calibrador 220 al accesorio flexible 265 para mover la pieza de trabajo 270 desde la primera orientación a la orientación del accesorio por medio del componente ajustable 230. En la operación 420, el componente ajustable 230 del accesorio flexible 265 se acopla para mover la pieza de

5 trabajo 270 desde la primera orientación a la orientación del accesorio. Más específicamente, el accesorio flexible 265 puede extenderse fuera de los pasadores 301-316 de la manera descrita en las FIG. 3B y 3C, en función de la pieza de trabajo específica 270 y su ubicación en la bandeja 260. Debe apreciarse que, como alternativa, las vejigas 371 descritas en las FIG. 4A y 4C podrían inflarse/vaciarse hasta un nivel predeterminado para ajustar y fijar de manera similar la pieza de trabajo 270 en la orientación del accesorio.

10 En otro ejemplo, las ventosas 320 mostradas en las FIG. 3B y 3C también pueden activarse. La ubicación de las ventosas 320 enganchadas puede elegirse selectivamente en función de la pieza de trabajo detectada 270. Las ventosas 320 pueden emplearse para sujetar la pieza de trabajo 270 en su lugar. Adicionalmente, uno o más de los pasadores 301-316 pueden recibirse en orificios definidos por la pieza de trabajo 270 para mantener aún más la pieza de trabajo 270 en su lugar.

15 En la operación 422, se puede emplear un brazo robótico para fijar una parte que se va a unir a la pieza de trabajo 270. Debe apreciarse que el accesorio flexible en cuestión 265 mantiene la pieza de trabajo 270 en la orientación de accesorio deseada durante esta operación. En un ejemplo, el brazo robótico puede configurarse para aplicar una cantidad específica de presión, asegurando así, además, que el accesorio flexible 265 mantiene la integridad durante el proceso de fijación. Como alternativa, también se puede realizar una operación manual realizada por un operador.

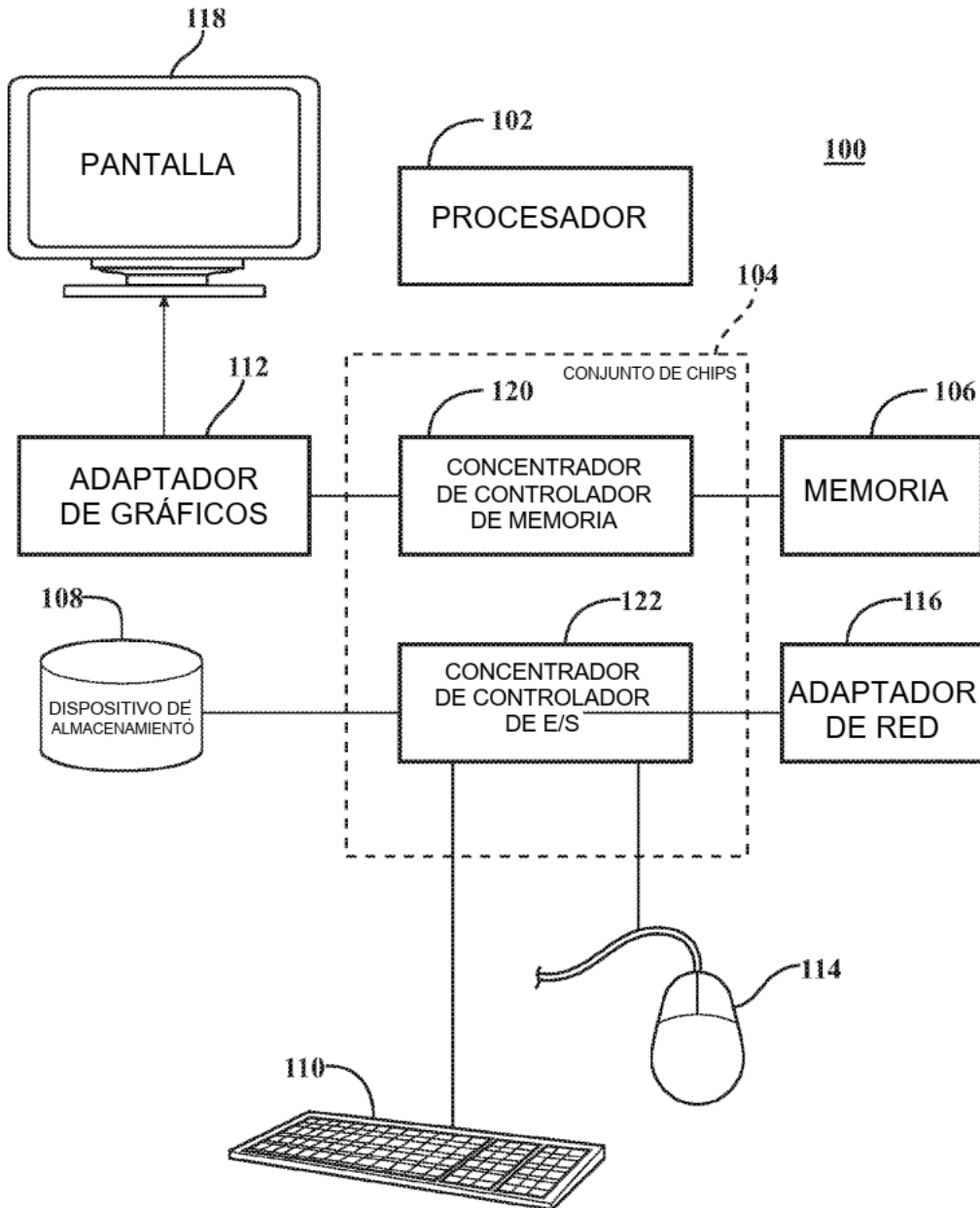
20 Aunque no se muestra en las figuras, en ciertas implementaciones, la pieza de trabajo 270 puede calibrarse y orientarse de manera que facilite el enganche del accesorio flexible 265.

25 De este modo, empleando los aspectos divulgados en el presente documento, se puede emplear un solo elemento para fijar una variedad de estructuras de piezas de trabajo. Es más, debido a que los sistemas y métodos divulgados en el presente documento interactúan con elementos CAD, el proceso puede ser automatizado. De este modo, una línea de montaje puede implementarse de una manera más eficiente y rentable.

REIVINDICACIONES

1. Un método para orientar una pieza de trabajo (270) en una línea de montaje (450) a fin de preparar la pieza de trabajo (270) para una operación, en donde la línea de montaje (450) incluye una bandeja (260) para soportar la pieza de trabajo (270) y permitir su transporte desde una estación de una línea de montaje a otra, en donde la bandeja (260) está dispuesta sobre un mecanismo para proporcionar movimiento, comprendiendo dicho método:
- colocar un accesorio flexible (265), implementado sobre la bandeja (260), en la línea de montaje (450), en donde el accesorio flexible (265) tiene una base y al menos un componente ajustable (230) que se puede mover con respecto a la base;
- colocar una pieza de trabajo (270) sobre el accesorio flexible (265);
- detectar una primera orientación de la pieza de trabajo (270) con respecto al accesorio flexible (265) con un dispositivo de detección (250) y transmitir la primera orientación detectada desde el dispositivo de detección (250) a un calibrador (220);
- determinar una diferencia entre la primera orientación detectada de la pieza de trabajo (270) y una orientación de accesorio predeterminada con el calibrador (220) y transmitir instrucciones desde el calibrador (220) al accesorio flexible (265) para mover la pieza de trabajo (270) desde la primera orientación detectada a la orientación predeterminada del accesorio con el al menos un componente ajustable (230) del accesorio flexible (265) en función de la diferencia determinada; y
- mover la pieza de trabajo (270) con el al menos un componente ajustable (230) desde la primera orientación detectada a la orientación de accesorio predeterminada y sujetar fijamente la pieza de trabajo (270) en la orientación de accesorio predeterminada con el componente ajustable (230).
2. Un método según la reivindicación 1, en donde el dispositivo de detección (250) es un dispositivo de captura de imágenes, y en donde detectar la primera orientación de la pieza de trabajo (270) incluye grabar al menos una imagen de la pieza de trabajo (270) y el accesorio flexible (265) con el dispositivo de captura de imágenes.
3. Un método según la reivindicación 2, en donde detectar la primera orientación de la pieza de trabajo (270) incluye, además, identificar al menos un primer ángulo entre la pieza de trabajo (270) y la base del accesorio flexible (265) cuando la pieza de trabajo (270) está colocada en la primera posición, y en donde determinar una diferencia entre la primera orientación detectada de la pieza de trabajo (270) y la orientación del accesorio predeterminada incluye determinar una diferencia entre el al menos un primer ángulo identificado y el al menos un ángulo de accesorio definido entre la pieza de trabajo (270) y la base cuando la pieza de trabajo (270) se coloca en la orientación del accesorio.
4. Un método según la reivindicación 1 que incluye, además, calcular los movimientos del al menos un componente ajustable (230) del accesorio flexible (265) con el calibrador (220) que colocará la pieza de trabajo (270) en la orientación del accesorio predeterminada en función de las diferencias determinadas entre la orientación y la ubicación de la pieza de trabajo (270) en la primera orientación y la orientación del accesorio.
5. Un método según la reivindicación 1, en donde la bandeja está colocada en la línea de montaje (450), de manera que la bandeja se pueda mover a lo largo de la línea de montaje (450), y en donde el accesorio flexible (265) está dispuesto sobre la bandeja.
6. Un sistema para orientar una pieza de trabajo (270) en una línea de montaje (450) a fin de preparar la pieza de trabajo (270) para una operación, comprendiendo dicho sistema:
- la línea de montaje (450) que incluye una bandeja (260) para soportar la pieza de trabajo (270) y permitir su transporte desde una estación de una línea de montaje a otra, en donde la bandeja (260) está dispuesta sobre un mecanismo para proporcionar movimiento;
- un accesorio flexible (265), implementado sobre la bandeja (260) y que tiene al menos una base y al menos un componente ajustable (230) que se puede mover con respecto a dicha base para quedar dispuesto en la línea de montaje (450) y para soportar la pieza de trabajo (270) a medida que el accesorio flexible (265) se mueve a lo largo de la línea de montaje (450);
- un dispositivo de detección (250) para detectar una primera orientación de la pieza de trabajo (270) con respecto a dicho accesorio flexible (265); y
- un calibrador (220) conectado eléctricamente a dicho accesorio flexible (265) y dicho dispositivo de detección (250) y configurado para transmitir instrucciones al accesorio flexible (265) para mover la pieza de trabajo (270) desde la primera orientación detectada a una orientación de accesorio predeterminada con dicho al menos un componente ajustable (230) de dicho accesorio flexible (265) y para sujetar dicha pieza de trabajo (270) en dicha orientación de accesorio predeterminada con dicho componente ajustable (230).

FIG. 1



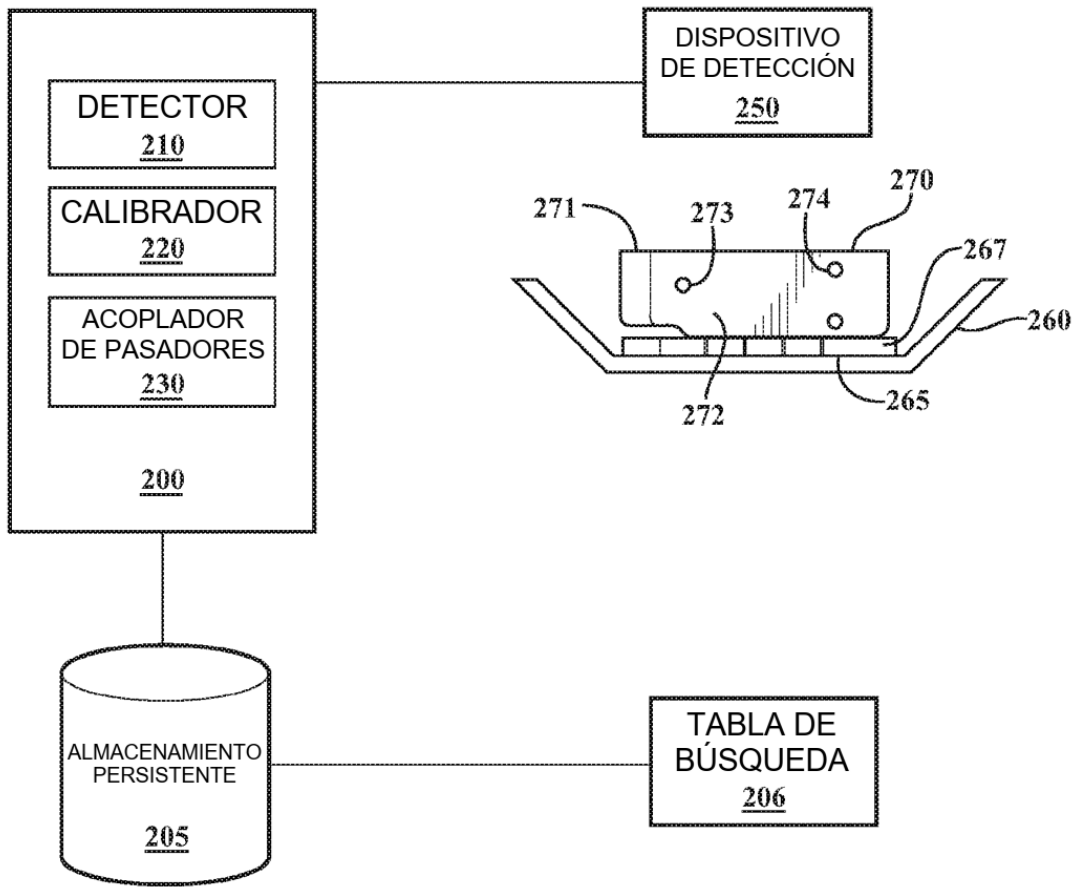


FIG. 2

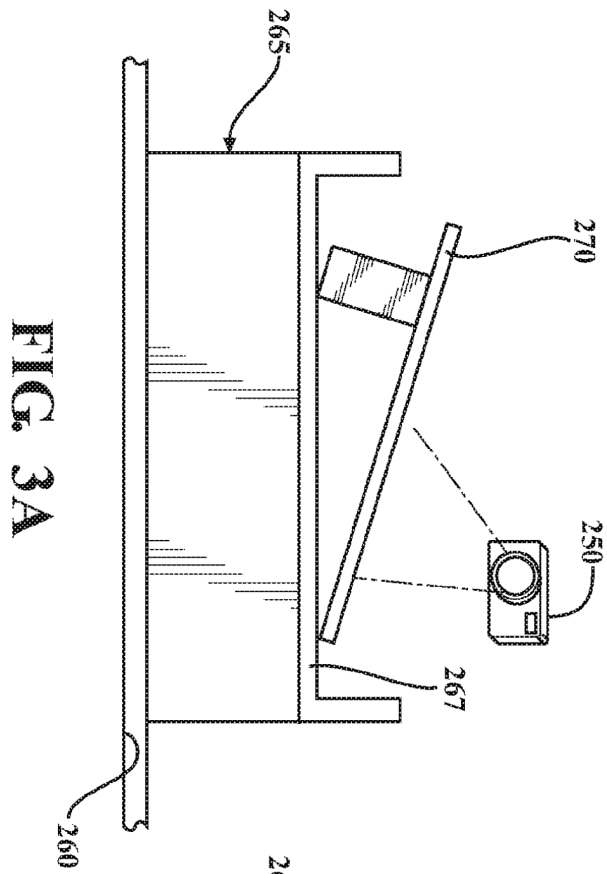


FIG. 3A

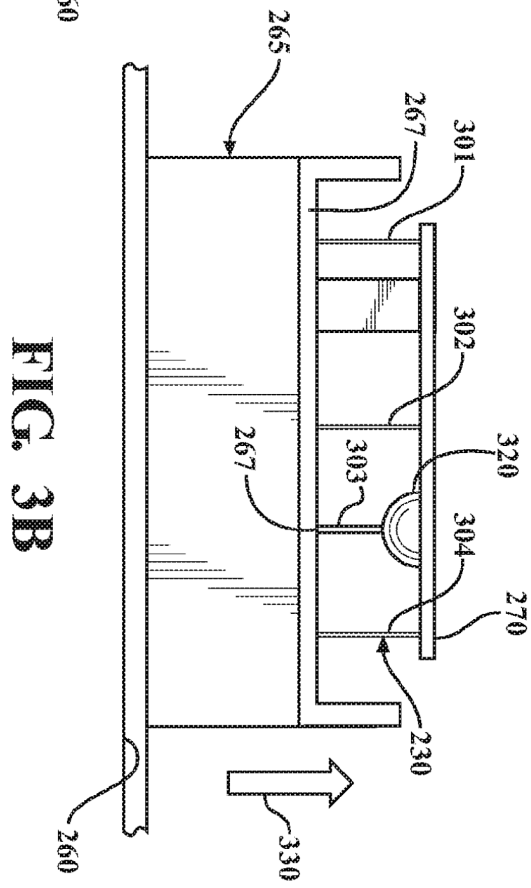


FIG. 3B

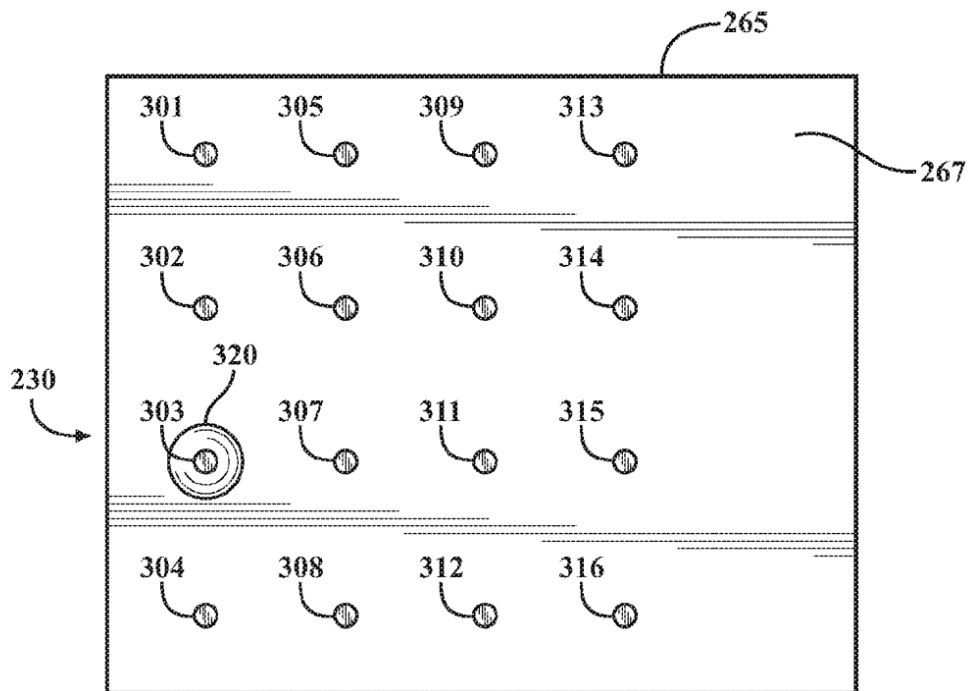


FIG. 3C

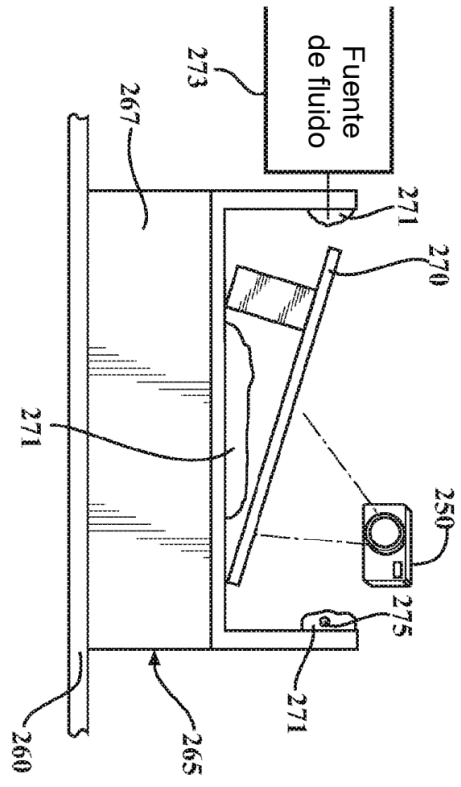


FIG. 4A

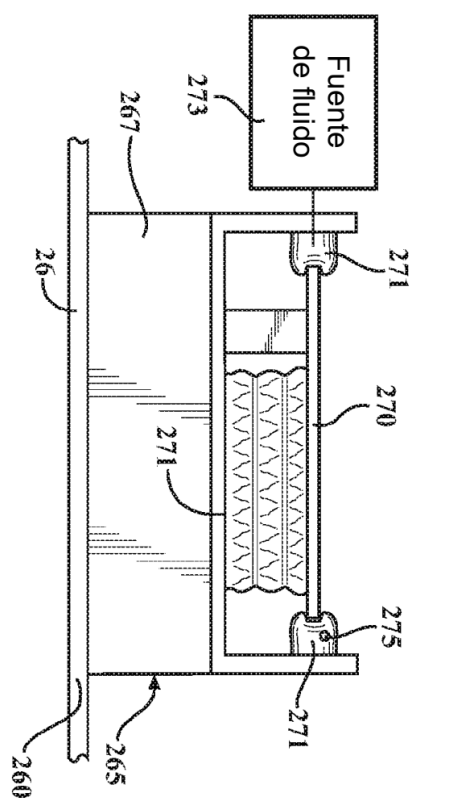


FIG. 4B

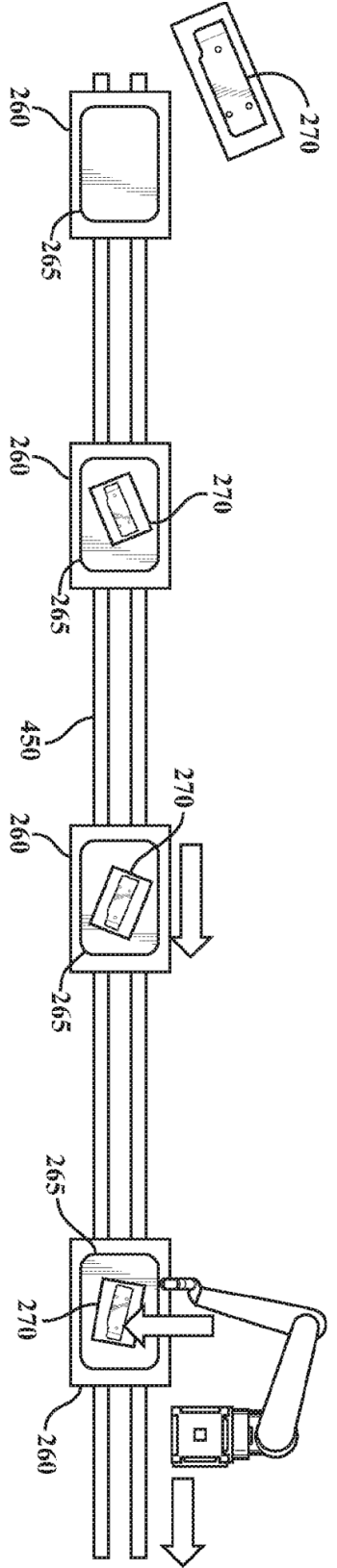


FIG. 5

FIG. 6

