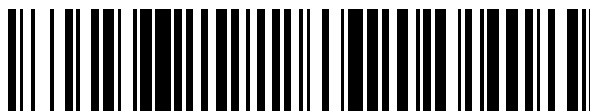


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 701 332**

51 Int. Cl.:

B23P 21/00 (2006.01)

B65G 17/14 (2006.01)

B23P 19/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.05.2016 E 16168061 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.09.2018 EP 3241646**

54 Título: **Línea de producción**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.02.2019

73 Titular/es:

**COMAU S.P.A. (100.0%)
Via Rivalta 30
10095 Grugliasco (Torino), IT**

72 Inventor/es:

**ZITO, GIOVANNI;
GIUSTO, MICHELE;
PETRONE, AMLETO;
FACCIN, ERMANNO y
GHIRARDI, UGO**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 701 332 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

Línea de producción

Campo de la invención

La presente invención se refiere a líneas de producción, en particular líneas de producción que comprenden:

- 5 - al menos una estación de ensamblaje,
- un dispositivo transportador de cadena que comprende una cadena para transportar una pluralidad de palés a lo largo de dicha línea de producción, en la que se proporciona cada palé para transportar partes para ensamblar,
 - medios motores para mover dicha cadena,
 - un sistema de control electrónico,
- 10 - dichos medios motores y dicho sistema de control electrónico configurado para hacer que dichos palés transportados por cadena para avanzar con un movimiento continuo a través de dicha al menos una estación de ensamblaje.

La presente invención también se refiere a un procedimiento para ejecutar operaciones de ensamblaje manuales sobre las partes en una línea de producción de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 12.

- 15 Tal línea y procedimiento de producción se divulgan en el documento DE 10 2006 061423 A1.

Objeto de la invención

En líneas de producción de tipo de movimiento continuo, las partes o componentes básicos se transportan en palés que avanzan sin paradas a lo largo de una línea transportadora a través de una secuencia de estaciones de ensamblaje, en las que otras partes y componentes se ensamblan secuencialmente en la parte o componente básico transportado por cada palé.

En las líneas de producción del tipo indicado anteriormente, las operaciones de ensamblaje son ejecutadas manualmente por los operarios, a veces con la ayuda de sistemas automatizados. En este tipo de líneas, existe la necesidad de mejorar la eficiencia de producción y, en particular, de permitir que las operaciones de ensamblaje que deben ser ejecutadas por los operadores sean lo más fáciles y rápidas posibles, al mismo tiempo que aseguran que las operaciones de ensamblaje se ejecutan completa y correctamente y con un alto nivel de seguridad para los operadores.

El objeto principal de esta invención es satisfacer los requerimientos mencionados anteriormente de la mejor manera posible.

Un objeto igualmente importante de la invención es proporcionar una línea de producción que garantice que el estado de ensamblaje de las partes sea controlado constantemente y que las operaciones de ensamblaje se ejecuten correctamente.

Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar una línea de producción simple que se pueda integrar fácilmente en cualquier sección de la disposición de un entorno de producción.

Otro objeto es proporcionar una línea de producción adaptada para ensamblar partes de diferentes tipos y tamaños.

35 Un último objeto, pero no menos importante, es proporcionar una línea de producción que sea ergonómica para los operadores que interactúan con los sistemas automatizados de la línea, a fin de aumentar la productividad y asegurar que la forma de trabajar de los operadores sea lo menos posible afectada por el estrés físico.

Sumario de la invención

40 Con el fin de lograr los objetos indicados anteriormente, la invención se dirige a una línea de producción que tiene todas las características que se han indicado al comienzo de la presente descripción y se caracteriza además porque:

- un instrumento se asocia con dicha al menos una estación de ensamblaje, en la que dicho instrumento es guiado en una estructura de soporte de manera que pueda moverse libremente a lo largo de la dirección de transporte de los palés, por lo que dicho instrumento puede ser usado por un operador dedicado a la estación de ensamblaje a fin de ejecutar operaciones de ensamblaje manual sobre las partes transportadas por cada palé, dicho instrumento de este modo se adapta para ser tirado por el operador (O) mientras que el operador sigue el palé en su movimiento continuo a través de la estación de ensamblaje para ejecutar dichas operaciones manuales,

- en asociación de cada palé, dicha cadena está provista de una unidad de gancho frontal y una unidad de gancho posterior que están espaciadas longitudinalmente entre sí y adaptadas para acoplarse al palé (5) para ubicar el palé con respecto a dicha cadena) y para hacer que el palé avance a lo largo de la cadena,
- 5 - dicha unidad de gancho posterior está adaptada para liberar el palé cuando un obstáculo impide que el palé avance junto con la cadena, dicha unidad de gancho posterior también está adaptada para moverse, en esta condición, a una posición de intercepción de haz óptico, en la que un primer elemento de intercepción que es parte de la unidad de gancho posterior intercepta un primer haz óptico emitido por un primer sensor óptico,
- dicho sistema de control electrónico está programado para generar una señal de comando cuando dicho primer haz óptico es interceptado por dicho elemento de intercepción.
- 10 En una realización preferida, dicha señal de comando produce una detención del dispositivo transportador de cadena.

Preferentemente, un sistema automático de asistencia para el operador se asocia con cada estación de ensamblaje, que comprende una pluralidad de cajones automatizados proporcionados para contener componentes para usar para ensamblar dichas partes transportadas por los palés.
- 15 Además, de acuerdo con una característica adicional de la invención, una interfaz máquina-hombre se asocia con cada estación de ensamblaje, dicha interfaz máquina-hombre está apoyada en una posición que es accesible por el operador durante las operaciones de ensamblaje.

En la realización preferida mencionado anteriormente, la unidad de gancho posterior comprende también un segundo elemento de intercepción que, en la posición de intercepción mencionada anteriormente de la unidad de gancho posterior, intercepta un segundo haz óptico emitido por un segundo sensor óptico, cuya señal se usa mediante el sistema de control electrónico para identificar la unidad de gancho posterior que se aleja de la posición de acoplamiento del palé.
- 20 Además, en esta realización preferida, el instrumento usado por el operador se transporta mediante una corredera que se monta libremente de forma deslizante a lo largo de la dirección de transporte de los palés sobre una estructura de soporte montada en forma adyacente a dicho dispositivo transportador de cadena, dicho instrumento tiene una estructura que incluye una secuencia de elementos que están montados de manera móvil uno en relación con el otro, de acuerdo con diferentes grados de libertad, el último elemento de esta secuencia transporta una herramienta.
- 25 Gracias a las características mencionadas anteriormente, la línea de producción de acuerdo con la invención logra una serie de objetivos importantes simultáneamente. En primer lugar, la invención proporciona un informe inmediato de cualquier obstáculo u obstrucción a lo largo de la línea y, preferentemente también la identificación inmediata del punto de la cadena transportadora en la que se ha producido un problema, de este modo asegura una operación correcta de la línea y seguridad para el operador.
- 30 Durante la ejecución de las operaciones de ensamblaje manual, el operador camina al lado de la línea siguiendo un cierto palé en su movimiento continuo. Durante la ejecución de tales operaciones, el operador utiliza el instrumento que se puede mover libremente en una dirección paralela a la línea. El movimiento del instrumento a lo largo de la línea no está motorizado, y es el operador mismo quien agarra el instrumento y hace que se mueva en sincronismo con el movimiento del operador en el lado del palé. Todas las características mencionadas anteriormente hacen que la forma de trabajar del operador sea fácil y eficiente. El operador recibe asistencia adicional del sistema de cajones automatizados que contienen componentes que se utilizarán para el ensamblaje.
- 35 Durante las operaciones, el sistema de control electrónico reconoce en cada instante la posición de cada palé y del instrumento utilizado por el operador. Este último interactúa con el sistema de control por medio de la interfaz hombre-máquina, que se soporta en una posición a la que el operador puede acceder cómodamente durante las operaciones de ensamblaje. En la realización preferida, la interfaz hombre-máquina está configurada, por ejemplo, para indicar al operador la secuencia correcta de operaciones para completar en las partes básicas; para confirmar al operador la ejecución correcta de las operaciones individuales ejecutadas (por ejemplo, el par de apriete de una conexión roscada); para recibir una entrada por parte del operador sobre la ejecución correcta de una operación individual. Preferentemente, la interfaz de máquina-hombre es del tipo de pantalla táctil.
- 40
- 45

Descripción detallada de una realización preferida

- 50 Otras características y ventajas de la invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción con referencia a las características adjuntas, dadas únicamente a modo de ejemplo no limitativo, en las que:
 - la figura 1 es una vista en perspectiva de es una realización de la línea de producción de acuerdo con la invención,
 - las figuras 2A-2B son vistas en perspectiva diferentes en una escala ampliada de una estación de ensamblaje ilustrada en la figura 1,

- la figura 3 es una vista desde arriba de un operador que interactúa con el sistema de asistencia automático ilustrado en la figura 3,
- las figuras 4A-4C muestran vistas en perspectiva de un instrumento móvil,
- la figura 5 es una vista en perspectiva de medios motores de la línea de producción de acuerdo con la invención,
- 5 - las figuras 6A-6B muestran vistas laterales de unidades de gancho de los palés respectivamente en dos configuraciones operativas diferentes,
- la figura 6C muestra una vista desde arriba de las mismas partes ilustradas en las figuras 6A-6B,
- la figura 7 es una vista en corte transversal de un palé transportado por la línea de producción de acuerdo con la invención,
- 10 - la figura 8 es una vista en perspectiva de una unidad de gancho en las configuraciones operativas ilustradas en la figura 6B.

En la siguiente descripción se ilustran varios detalles específicos, dirigidos a una mejor comprensión de las realizaciones. Las realizaciones se pueden implementar sin uno o más de los detalles específicos, o con otros métodos, componentes o materiales, etc. En otros casos, las estructuras, materiales u operaciones conocidas no se muestran o describen en detalle para evitar que los diversos aspectos de la realización se puedan volver confusos.

Las referencias en la presente son solo para conveniencia y, por lo tanto, no definen el alcance de la protección o el alcance de las realizaciones.

20 Con referencia a la figura 1, el número 1 generalmente indica una línea de producción del tipo de movimiento continuo, que comprende una pluralidad de estaciones de ensamblaje 2 ubicados en serie en relación unos con otros, en la que cada estación de ensamblaje 2 es un operador O dedicado. La línea de producción de acuerdo con la presente invención también puede estar provista solo de una estación de ensamblaje 2.

25 La línea 1 de acuerdo con la invención comprende además un dispositivo transportador de cadena 3 montado adyacente a las estaciones de ensamblaje y proporcionado para permitir el transporte de una pluralidad de palés 5 a lo largo de la línea 1. Cada palé 5 se proporciona, por ejemplo, para transportar una parte básica (tal como una cabeza de cilindro) en la que el operador O ensambla manualmente otros componentes.

En una realización real de la línea de producción de acuerdo con la invención, el palé se proporciona de conformidad con lo que se ilustra en el documento EP3053710 A1 del mismo cesionario.

30 Como se ilustra en los dibujos y como se indicó anteriormente, en cada una de las estaciones de ensamblaje 2 mencionadas anteriormente, un operador O está dedicado a operar en las partes transportadas por los palés 5 que se mueven continuamente frente al operador. Cada operador opera en todos los palés que pasan a través de la estación de ensamblaje 2 controlada por el operador. Para cada palé que se mueve con movimiento continuo a través de la estación, el operador ejecuta todas las operaciones de ensamblaje requeridas en la parte transportada, mientras que el operador se mueve al lado de la línea de manera tal que sigue el palé durante su movimiento. Si todas las operaciones manuales se ejecutan de manera correcta y dentro de un tiempo correcto, la parte básica transportada por el palé tiene todos los componentes adicionales correctamente montados en el mismo cuando el palé en movimiento continuo sale de la estación de ensamblaje mencionada anteriormente. Si se encuentra corriente abajo de dicha estación de ensamblaje, al menos se proporciona una estación de ensamblaje adicional, se dedica un operador adicional al mismo, que ejecuta otras operaciones de ensamblaje, y lo mismo es válido para cualquier estación adicional corriente abajo de las estaciones anteriores.

45 Nuevamente con referencia a la figura 1, el número de referencia 7 indica un sistema de control electrónico configurado para controlar, entre otros, los medios motores (ilustrados a continuación) que impulsan un movimiento continuo del dispositivo transportador de cadena 3 en consecuencia del palé 5, a una velocidad requerida, sustancialmente constante.

Las figuras 2A, 2B son dos vistas en perspectiva detalladas de una estación de ensamblaje 2 ilustrada en la figura 1. A cada estación de ensamblaje 2 se asocia un sistema automático 13 para asistencia al operador O, que comprende una serie de cajones automatizados 131. Se proporcionan cajones automáticos 131 para contener componentes (tales como pernos) que se utilizarán para el ensamblaje en las piezas básicas transportadas por los palés 5. Los cajones 131 se proporcionan para que sean desplazables por medio de un sistema de transporte accionado por las cadenas C en el sistema de asistencia automático 13 en una dirección perpendicular al dispositivo transportador de cadena 3. Los cajones 131 se pueden desplazar a lo largo de esta dirección entre una posición de suministro retraída, separados del operador O, en los que se requieren que los componentes para el ensamblaje se puedan añadir en los cajones 131, y en una posición avanzada hacia adelante, ligeramente inclinada hacia el operador O,

donde el operador O puede acceder a ellos fácilmente. Además, el sistema de control electrónico 7 está programado para desplazar secuencialmente los cajones 131 de cada sistema de asistencia automático 13 hacia la posición avanzada en sincronismo con el movimiento del palé 5 en el dispositivo transportador de cadena 3. La posición avanzada de los cajones 131 está inclinada hacia el operador O, de modo que el operador O no debe hacer un esfuerzo excesivo para alcanzar las partes contenidas en cada cajón 131 y para llevar a cabo las operaciones de ensamblaje. En la figura 2A, la referencia G designa el área de trabajo virtual del operador O, que se considera ergonómica para el operador O. La línea de producción 1 de acuerdo con la invención está adaptada para aumentar el nivel de productividad también gracias al hecho de asegurar una forma de trabajar para los operadores O que es sin estrés físico.

De nuevo con referencia a las figuras 2A-2B, también se ilustra una porción del dispositivo transportador de cadena 3 que transporta los palés 5 a lo largo de las estaciones de ensamblaje 2. El dispositivo 3 comprende un marco de soporte 32 que se apoya sobre el piso, una cubierta plana 31 y una pluralidad de rodillos 33 que giran libremente provistos en ambos lados de la cubierta 31 y que actúan como soportes laterales para los palés 5. El dispositivo transportador de cadena 3 comprende además una cadena sin fin 4 que se ilustrará más detalladamente a continuación, esta cadena sin fin 4 que se mueve por medios motores 6 que se describirá también más detalladamente a continuación de la presente descripción, a fin de transportar los palés 5 a lo largo del dispositivo transportador de cadena 3.

De nuevo con referencia a la figura 2A, el sistema de asistencia automático 13 comprende una interfaz máquina-hombre 14, preferentemente del tipo de pantalla táctil. La interfaz máquina-hombre 14 está montada de manera móvil sobre un marco de soporte 141, de modo que sea fácilmente accesible por el operador O mientras el operador O sigue el palé y ejecuta las operaciones de ensamblaje. En la realización aquí ilustrada, la interfaz máquina-hombre 14 está configurada, por ejemplo, para:

- indicar la secuencia correcta de operaciones para ejecutar en las partes básicas al operador O;
- confirmar la ejecución correcta de las operaciones individuales ejecutadas al operador O (tal como el par de apriete de una conexión roscada);
- recibir una entrada por el operador O sobre la ejecución correcta de una operación individual.

Como se ilustra en la figura 3 y con más detalle en las figuras 4A-4C, a cada estación de ensamblaje 2 también se asocia un instrumento 10, que es usado por el operador O para ejecutar al menos parte de las operaciones de ensamblaje manuales sobre las partes transportadas por los palés 5.

El instrumento 10 se transporta mediante una corredera 100 que se monta libremente de forma deslizante a lo largo de la dirección de transporte de los palés 5 sobre una estructura de soporte 101 montada en forma adyacente al dispositivo transportador de cadena 3. La estructura del instrumento 10 está constituida por una secuencia de elementos que están montados de manera móvil uno en relación con el otro, de acuerdo con diferentes grados de libertad. El último elemento de esta secuencia lleva una llave eléctrica 105, que el operador utiliza para apretar elementos de conexión, tales como tornillos o tuercas, durante el ciclo de ensamblaje. Naturalmente, la llave 105 constituye solo un ejemplo de una herramienta que se puede usar. Además, preferentemente esta llave se conecta para ser desmontable de la estructura que soporta la llave, de tal manera que se pueda reemplazar rápidamente por una herramienta de un tipo diferente. Finalmente, la propia llave comprende un huso motorizado que preferentemente se puede acoplar con herramientas de diferentes tipos.

En la realización ilustrada en la presente, el deslizante 100 lleva un soporte 100A en el cual, en una posición que es ajustable verticalmente, se monta un elemento de viga 102, que se extiende en dirección vertical. La parte superior del elemento de viga 102 soporta una placa 104A que se puede deslizar libremente a lo largo de una dirección que es horizontal y también perpendicular a la dirección longitudinal de la línea. En el ejemplo ilustrado, la placa 104A soporta una placa 104B que se puede deslizar libremente también en la misma dirección de deslizamiento de la placa 104A. La disposición descrita anteriormente es modular, y es posible proporcionar una placa deslizante única o cualquier número de placas deslizables ubicadas en cascada entre sí.

Volviendo al ejemplo ilustrado, la placa 104B lleva la llave 105 de una manera ajustable alrededor de un eje vertical (ver figura 4C). El operador O puede ejecutar operaciones de ensamblaje en partes transportadas por palés 5 por medio de esta llave 105, mientras que el operador sigue al palé que se mueve continuamente a velocidad constante. Mientras el operador usa la llave 105, este último sigue en sincronismo el movimiento del operador a lo largo de la dirección longitudinal de la línea, gracias al soporte deslizante constituido por la deslizante 100. Es el operador mismo que tira del instrumento 10 a lo largo de esta dirección durante las operaciones de ensamblaje. El instrumento 10 también facilita al operador colocar la llave en diferentes posiciones requeridas, gracias al ajuste de la altura del elemento 102 y a la posibilidad de que se deslicen las placas 104A, 104B.

Gracias también a las características indicadas anteriormente del instrumento 10, la línea de producción 1 de acuerdo con la invención asegura operaciones de ensamblaje que son fáciles y rápidas de tal manera que sea eficiente la ejecución de las operaciones de ensamblaje.

5 Durante la operación normal de la línea 1, cada operador O empuja o tira del instrumento 10 a lo largo de la estructura de soporte 101 que es adyacente a la estación de ensamblaje dedicada 2, de este modo sigue al palé 5 transportado por el dispositivo transportador de cadena 3 y opera en las partes por el palé 5. Al final del pasaje del palé 5 a lo largo de la estación individual 2, el operador O empuja la herramienta en la dirección opuesta, para repetir las operaciones de ensamblaje en el próximo palé 5 que pasa a través de la estación individual 2.

10 Cada estación de ensamblaje comprende una pluralidad de unidades electrónicas de almacenamiento de datos (no mostrado) proporcionada para registrar las operaciones de ensamblaje completadas en cada palé 5. Las unidades electrónicas están en comunicación con el sistema de control electrónico 7. Gracias a estas características, la línea de producción 1 está adaptada para un control constante del estado de ensamblaje de las partes, lo que asegura también la ejecución correcta de las operaciones de ensamblaje que se llevan a cabo.

15 La figura 5 muestra una vista en perspectiva de los medios motores 6 provistos para mover la cadena 4 que forma parte del dispositivo transportador de cadena 3. En la presente realización, los medios motores 6 comprenden un motor eléctrico 61 al cual se asocia una unidad de reducción 62. La unidad de reducción 62 tiene un eje de salida en el que se monta una correa 64. El motor eléctrico 61 y la unidad de reducción 62 son transportados por la estructura de soporte 32 que está sujeta al piso y que soporta también el dispositivo transportador de cadena 3 y la cadena 4.

20 Como se indicó anteriormente, el dispositivo transportador de cadena 3 comprende la cadena sin fin 4, que está enganchada alrededor de dos ruedas dentadas 41, cada una montada en los extremos opuestos del dispositivo transportador de cadena 3. La cadena de bucle cerrado 4 tiene una carrera de la cadena activa superior y una carrera de la cadena pasiva inferior. La carrera de la cadena superior está activa y cubierta por un conjunto de placas 42, que están fijadas con relación a la cadena 4 movida por los medios motores 6.

25 Con referencia a las figuras 5-9, la cadena 4 está provista por un conjunto de unidades de gancho frontales 8 y un conjunto de unidades de gancho posteriores 9. En particular con referencia a la vista transversal de la figura 7, una unidad de gancho frontal 8 y una unidad de gancho posterior 9 están separadas entre sí de tal manera que ambas se pueden acoplar a un mismo palé 5 transportado por la cadena 4 que, como se indicó anteriormente, es movido por los medios motores 6. Las unidades de gancho 8, 9 y los rodillos laterales 33 son los elementos sobre los cuales se apoyan los palés 5 durante su movimiento a lo largo del dispositivo transportador de cadena 3.

30 En particular, con referencia a la figura 7, cada unidad de gancho frontal 8 tiene un soporte de apoyo 81 conectado rígidamente a la cadena 4 y un gancho 82 montado en el soporte de apoyo 81. Las unidades de gancho frontales 8 se proporcionan para ubicar el palé 5 con respecto a dicha cadena 4.

35 Además, cada una de las unidades de gancho posterior 9 comprende un soporte de apoyo 91 conectado rígidamente a la cadena 4 y un gancho 92 que está montado de manera pivotante sobre el soporte de apoyo 91 alrededor de un eje que es transversal a la dirección longitudinal de la cadena 4. Cada unidad de gancho posterior 9 comprende también un resorte 93 que inclina el gancho 92 hacia una posición de acoplamiento del palé individual 5 (mostrado en la figura 6A). La unidad de gancho posterior 9 también tiene una cubierta 96 provista para cubrir el resorte 93. Las unidades de gancho posterior 9 están provistas para empujar los palés 5 a lo largo de la cadena 4 del dispositivo transportador 3.

40 En la figura 7 la configuración operativa de las unidades de gancho 8, 9 se ilustra en que un palé individual 5 está acoplado por tales unidades 8, 9.

45 Como se ilustra en las figuras 6B, 8, cada unidad de gancho posterior 9 también tiene un primer elemento de intercepción 94 y un segundo elemento de intercepción 95. Los elementos de intercepción 94 y 95 son placas rectangulares, cada una transportada por un brazo respectivo 97 conectada a la estructura de soporte 92 de la unidad de gancho posterior 9. Los elementos de intercepción 94 y 95 se ubican en dos lados opuestos de la estructura de gancho 91 y tienen sus superficies principales orientadas verticalmente y ubicadas en los respectivos lados externos de la cadena 4. Se debe entender claramente que la estructura específica de las unidades de gancho frontales y del extremo posterior 9, 8 que se han descrito anteriormente se proporcionan en la presente simplemente como un ejemplo.

50 El dispositivo transportador de cadena 3, como se ilustra en las figuras 6B, 8 comprende también un primer sensor óptico 12 y un segundo sensor óptico (no ilustrado en los dibujos). El sensor 12 está constituido por un emisor 121 que emite un haz óptico 11 y por un receptor 122 adaptado para recibir el haz óptico emitido por el emisor. También el segundo sensor está constituido por un emisor y por un receptor.

55 Ambos sensores están en comunicación con una unidad electrónica E que está conectada o incorporada en el sistema de control electrónico 7 de la línea 1.

Con referencia en particular a las figuras 6B, 8, se ilustra una configuración operativa de la unidad de gancho posterior 9 que se produce como consecuencia de un mal funcionamiento durante el ensamblaje de las partes transportadas por los palés 5. En particular, en el caso en que un obstáculo impide que un palé individual 5 avance junto con la cadena 4, la unidad de gancho 9 que empuja el palé 5 está sujeta a una fuerza de resistencia que se opone a su movimiento. Como consecuencia de esta condición, el gancho 92 de este palé 5 se aleja de su posición

5 de acoplamiento contra la acción del resorte 93 que en cambio tiende a sostener el gancho 92 acoplado en el palé 5 respectivo. Como se ilustra en las figuras 6B, 8, el gancho 92 gira a una posición de intercepción del haz óptico como consecuencia de la presencia del obstáculo que impide el movimiento del palé 5. En la posición de intercepción, el primer elemento de intercepción 94 intercepta el primer haz óptico 11 emitido por el emisor 121 del primer sensor óptico 12. En esta posición de intercepción del haz óptico, también se produce que el segundo elemento de intercepción 95 del gancho 92 intercepta un segundo haz óptico emitido por el emisor del segundo sensor óptico (no mostrado).

10 El sistema de control electrónico 7 de la línea 1 está programado para generar una señal de comando cuando el primer haz óptico 11 del primer sensor óptico 12 es interceptado por el primer elemento de intercepción 94 de una de las unidades de gancho posterior 9. Esta señal de comando se puede usar para generar una señal de alarma visual y / o acústica, pero más preferentemente causa también, o solo, una detención del dispositivo transportador de cadena 3.

15 Gracias a esta característica, la línea de producción de acuerdo con la presente invención proporciona seguridad adecuada a los operadores que interactúan con la línea de producción. Además, cuando el haz óptico emitido por el segundo sensor óptico es interceptado por el segundo elemento de intercepción 95, la unidad electrónica E de la línea 1 se programa para emitir una señal que es utilizada por el sistema electrónico de control 7 para identificar el gancho 92 que se aleja de su posición de acoplamiento. El sistema electrónico 7 está configurado de este modo para identificar en qué palé 5 se produce un mal funcionamiento debido a la presencia de un obstáculo que impide el movimiento del palé específico 5.

20 El sistema de control electrónico 7 de la línea 1 comprende también un codificador (no ilustrado) provisto para controlar la posición de la cadena 4, y por lo tanto del palé 5 que se está moviendo a través de la estación de ensamblaje, y un segundo codificador (no ilustrado) provisto para el control de posición de cada instrumento 10 a lo largo de la estructura de soporte 101.

25 Gracias a las características anteriores, la línea de producción 1, con los palés 5 en movimiento continuo, asegura operaciones de ensamblaje rápidas y fáciles, mientras que también se adapta para verificar la ejecución correcta de cada ciclo de operaciones de ensamblaje y asegurar una rápida intervención en caso de mal funcionamiento, en particular en el caso de cualquier obstáculo u obstrucción que impida el movimiento de los palés.

30 Además, la línea de producción 1 de acuerdo con la invención proporciona operaciones altamente ergonómicas para los operadores 9 y permite ensamblar partes de diferentes tamaños, mientras se monitorea continuamente el estado de ensamblaje y, por lo tanto, el nivel de producción de la línea 1.

El número de estaciones de ensamblaje de la línea 1 es variable de acuerdo con los requerimientos de producción y de acuerdo con las partes a ensamblar que son transportadas por los palés 5. También gracias a esta característica, la línea de producción de acuerdo con la invención resulta fácil de integrar en diferentes secciones de la disposición de un entorno de producción.

35 Naturalmente, aunque el principio de la invención sigue siendo el mismo, los detalles de construcción y las realizaciones pueden variar ampliamente con respecto a lo que se ha descrito e ilustrado puramente a modo de ejemplo, dentro del alcance de la presente invención como se define en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Línea de producción (1) que comprende:

- al menos una estación de ensamblaje (2),
- un dispositivo transportador de cadena (3) que comprende una cadena (4) para transportar una pluralidad de palés (5) a lo largo de dicha línea de producción (1), en la que cada palé (5) se proporciona para transportar partes para ensamblar,
- medios motores (6) para mover dicha cadena (4),
- un sistema de control electrónico (7),
- dichos medios motores (6) y dicho sistema de control electrónico (7) que están configurados para hacer que dichos palés transportados por cadena (5) avancen con un movimiento continuo a través de dicha al menos una estación de ensamblaje (2),

dicha línea de producción (1) **caracterizada porque:**

- un instrumento (10) se asocia con dicha al menos una estación de ensamblaje (2), en la que dicho instrumento (10) es guiado en una estructura de soporte (101) de manera que pueda moverse libremente a lo largo de la dirección de transporte de los palés (5), por lo que dicho instrumento (10) puede ser usado por un operador (O) dedicado a la estación de ensamblaje (2) a fin de ejecutar operaciones de ensamblaje manual sobre las partes transportadas por cada palé (5), dicho instrumento de este modo se adapta para ser tirado por el operador (O) mientras que el operador sigue el palé (5) en su movimiento continuo a través de la estación de ensamblaje (2), para ejecutar dichas operaciones manuales,
- asociada a cada palé (5), dicha cadena (4) está provista de una unidad de gancho frontal (8) y una unidad de gancho posterior (9) que están espaciadas longitudinalmente entre sí y adaptadas para acoplarse al palé (5) para ubicar el palé (5) con respecto a dicha cadena (4) y para hacer que el palé (5) avance a lo largo de la cadena (4),
- dicha unidad de gancho posterior (9) está adaptada para liberar el palé cuando un obstáculo impide que el palé (5) avance junto con la cadena (4), dicha unidad de gancho posterior (9) también está adaptada para moverse, en esta condición, a una posición de intercepción de haz óptico, en la que un primer elemento de intercepción (94) que es parte de la unidad de gancho posterior (9) intercepta un primer haz óptico (11) emitido por un primer sensor óptico (12),
- dicho sistema de control electrónico (7) está programado para generar una señal de comando cuando dicho primer haz óptico (11) es interceptado por dicho elemento de intercepción (94).

2. Línea de producción de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** dicha señal de comando (S) causa una detención del dispositivo transportador de cadena (3).

3. Línea de producción de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** un sistema automático (13) para asistir al operador (O) se asocia con cada estación de ensamblaje (2), en que dicho sistema de asistencia automático (13) comprende una pluralidad de cajones automatizados (131) provistos para contener componentes para usar en el ensamblaje de dichas partes transportadas por los palés (5).

4. Línea de producción de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizada porque** cada uno de dichos cajones automatizados (131) se puede mover entre una posición retraída y una posición avanzada hacia adelante en dirección al operador (O), por medio de actuador controlado por dicho sistema de control electrónico (7) y porque el sistema de control electrónico (7) está programado para mover los cajones (131) de cada estación de ensamblaje (2) en secuencia hacia la posición avanzada hacia adelante, en sincronismo con el movimiento del palé (5) a través de la estación de ensamblaje (2).

5. Línea de producción de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizada porque** una interfaz máquina-hombre (14) se asocia con cada estación de ensamblaje apoyada en una posición accesible por el operador (O) durante las operaciones de ensamblaje.

6. Línea de producción de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** dicha unidad de gancho posterior (9) comprende:

- un soporte de apoyo (91) conectado rígidamente a un elemento de la cadena (4),
- un gancho (92) montado en forma pivotante sobre el soporte de apoyo (91) alrededor de un eje transversal a la dirección de transporte de la cadena (4),

- un resorte (93) que inclina dicho gancho (92) hacia una posición de acoplamiento del palé,
- de tal manera que cuando un obstáculo impide que el palé (5) avance junto con la cadena (4), dicho gancho (92) se aleja de dicha posición de acoplamiento del palé, contra la acción de dicho resorte (93), y alcanza dicha posición de intercepción de haz óptico.

5 **7.** Línea de producción de acuerdo con la reivindicación 1 o 6, **caracterizada porque** la unidad de gancho posterior (9) comprende un segundo elemento de intercepción (95) que, en dicha posición de intercepción de la unidad de gancho posterior, intercepta un segundo haz óptico emitido por un segundo sensor óptico, cuya señal se usa mediante el sistema de control electrónico (7) para identificar la unidad de gancho posterior (9) que se aleja de la posición de acoplamiento del palé.

10 **8.** Línea de producción de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** dicho instrumento (10) se transporta mediante una corredera (100) que se monta libremente de forma deslizante a lo largo de la dirección de transporte de los palés (5) sobre una estructura de soporte (101) montada en forma adyacente a dicho dispositivo transportador de cadena (3), dicho instrumento (10) que tiene una estructura que incluye una secuencia de elementos que se pueden montar en forma móvil uno en relación con el otro, de acuerdo con los diferentes grados de libertad, el último elemento de esta secuencia transporta una herramienta (105).

15 **9.** Línea de producción de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizada porque** dicha interfaz humana-máquina se configura para ejecutar una o más de las siguientes operaciones:

- indicar al operador (O) la secuencia correcta de operaciones para ejecutar en las partes transportadas por los palés (5),

20 - confirmar al operador (O) la ejecución correcta de las operaciones individuales ejecutadas;

- recibir una entrada por el operador (O) sobre la ejecución correcta de una operación individual.

10. Línea de producción de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** comprende sensores conectados a dicho sistema de control electrónico (7) para detectar la posición de cada palé (5) y el instrumento (10) a lo largo de la dirección de transporte de los palés (5).

25 **11.** Línea de producción de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** cada estación de ensamblaje comprende una pluralidad de unidades electrónicas de almacenamiento de datos provistas para almacenar operaciones de ensamblaje ejecutadas en cada palé (5).

12. Procedimiento para ejecutar operaciones de ensamblaje manuales sobre las partes en una línea de producción (1) en la que se proporciona:

30 - al menos una estación de ensamblaje (2),

- un dispositivo transportador de cadena (3) que comprende una cadena (4) para el transporte de una pluralidad de palés (5) a lo largo de dicha línea de producción (1), en el que se proporciona cada palé (5) para el transporte de partes para ensamblarse,

- medios motores (6) para mover dicha cadena (4),

35 - un sistema de control electrónico (7),

- en el que dichos palés (5) transportados por dicha cadena (4) procede con un movimiento continuo a través de dicha al menos una estación de ensamblaje (2),

dicho procedimiento que **caracterizado porque**:

40 un instrumento (10) guiado sobre una estructura de soporte (101) se asocia con dicha al menos una estación de ensamblaje (2), de manera que se pueden mover libremente a lo largo de la dirección de transporte del palé (5),

- dicho instrumento (10) es usado por un operador (O) dedicado a la estación de ensamblaje (2) para ejecutar las operaciones de ensamblaje manuales en las partes transportadas por cada palé (5),

- dicho instrumento es tirado por el operador (O) mientras que el operador sigue el palé (5) en su movimiento continuo a través de la estación de ensamblaje (2), para ejecutar dichas operaciones manuales,

45 - asociado a cada palé (5), dicha cadena (4) está provista de una unidad de gancho frontal (8) y una unidad de gancho posterior (9) espaciadas longitudinalmente entre sí y adaptados para acoplar el palé (5), para ubicar el palé (5) con respecto a dicha cadena (4) y para hacer que el palé (5) avance junto con la cadena (4),

5

- dicho gancho posterior (9) está adaptado para liberar el palé cuando un obstáculo impide que el palé (5) avance junto con la cadena (4), también está adaptado para moverse, en esta condición, a una posición de intercepción de haz óptico, en el que un primer elemento de intercepción (94) que es parte de la unidad de gancho posterior (9) intercepta un primer haz óptico (11) emitido por un primer sensor óptico (12),

- cuando dicho primer haz óptico (11) es interceptado por dicho elemento de intercepción (94) se genera una señal de comando, a fin de producir la detención del dispositivo transportador de cadena (3) y/o generación de una señal de alarma acústica y/o visual.

FIG. 1

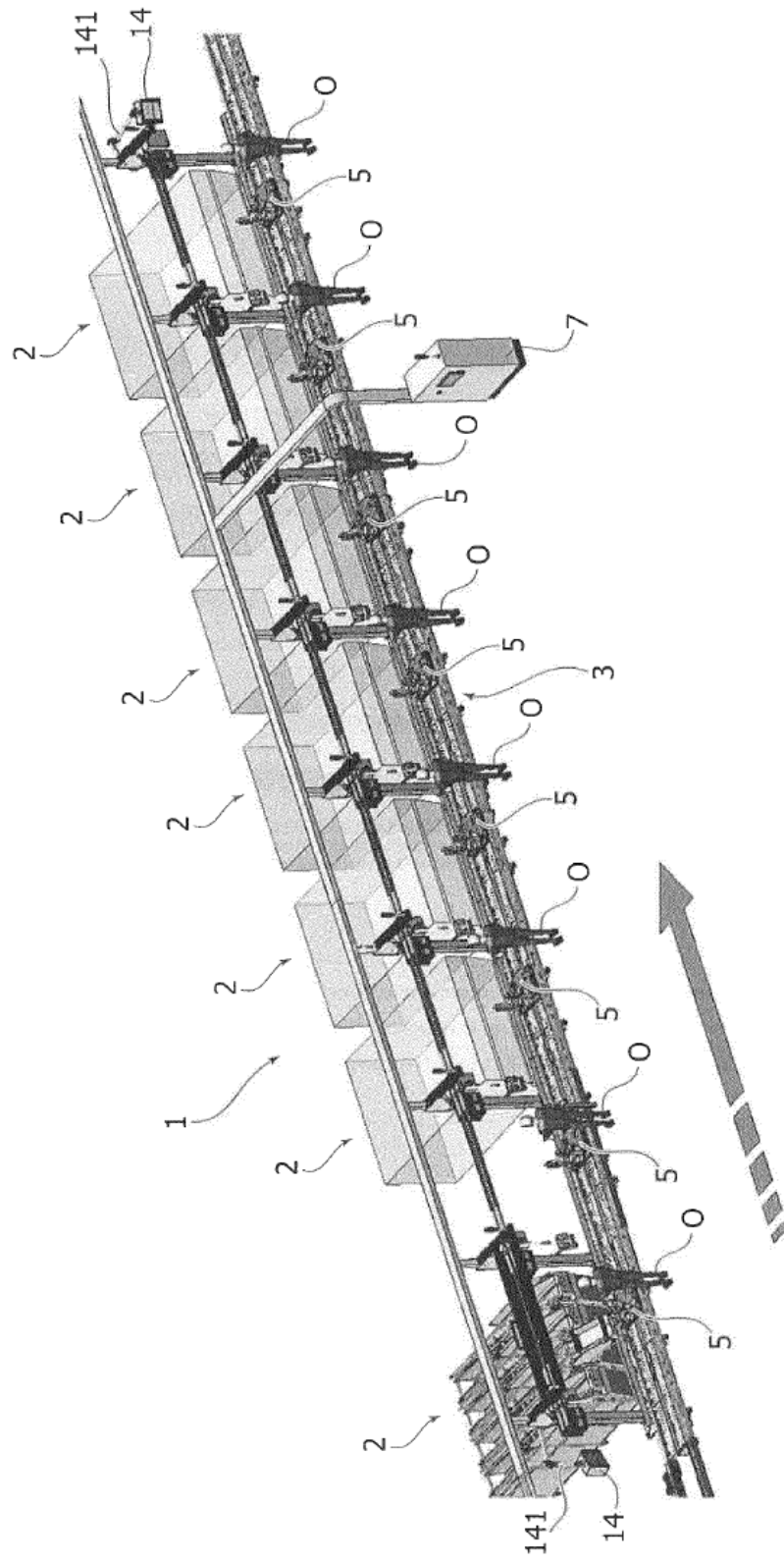
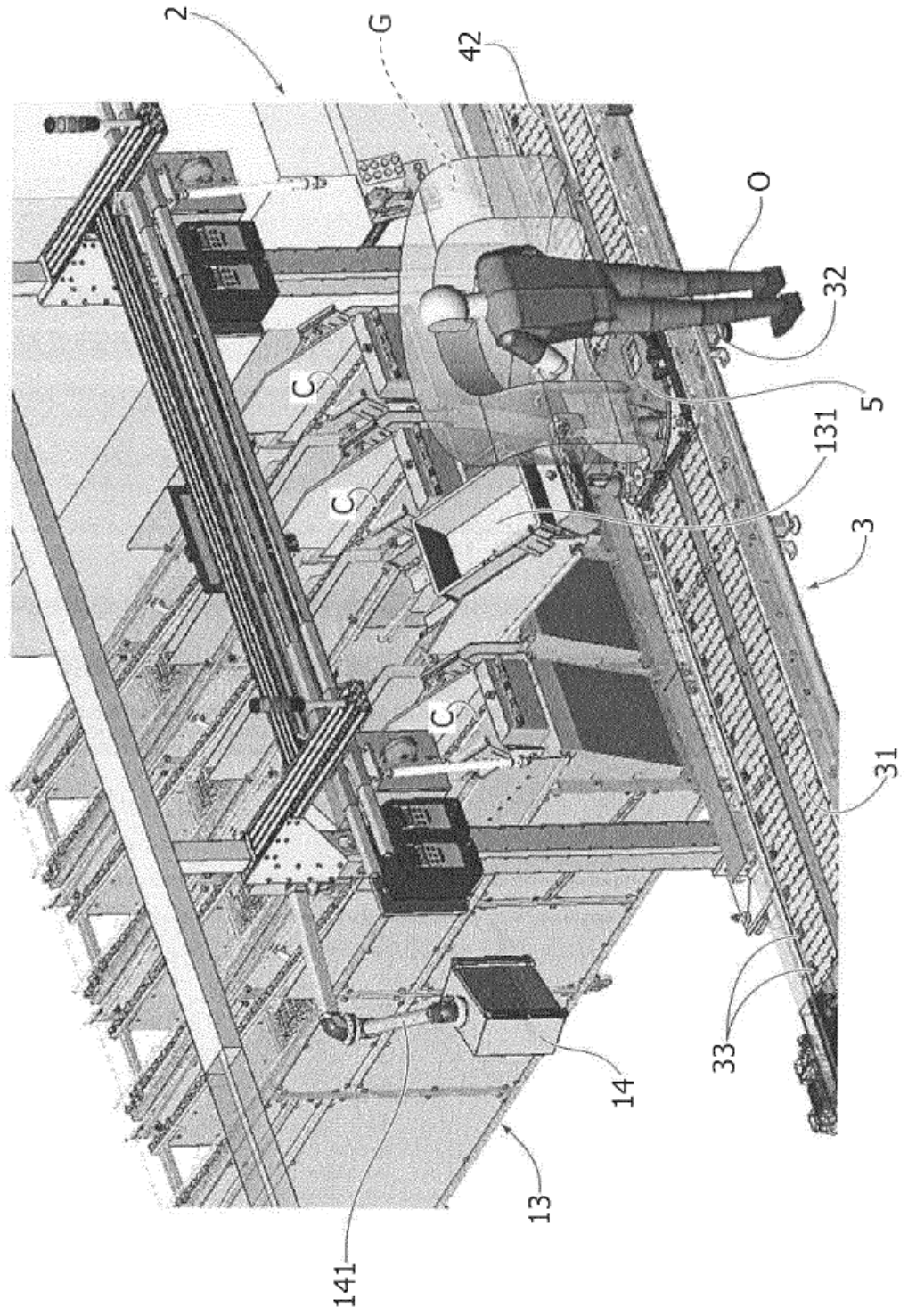


FIG. 2A



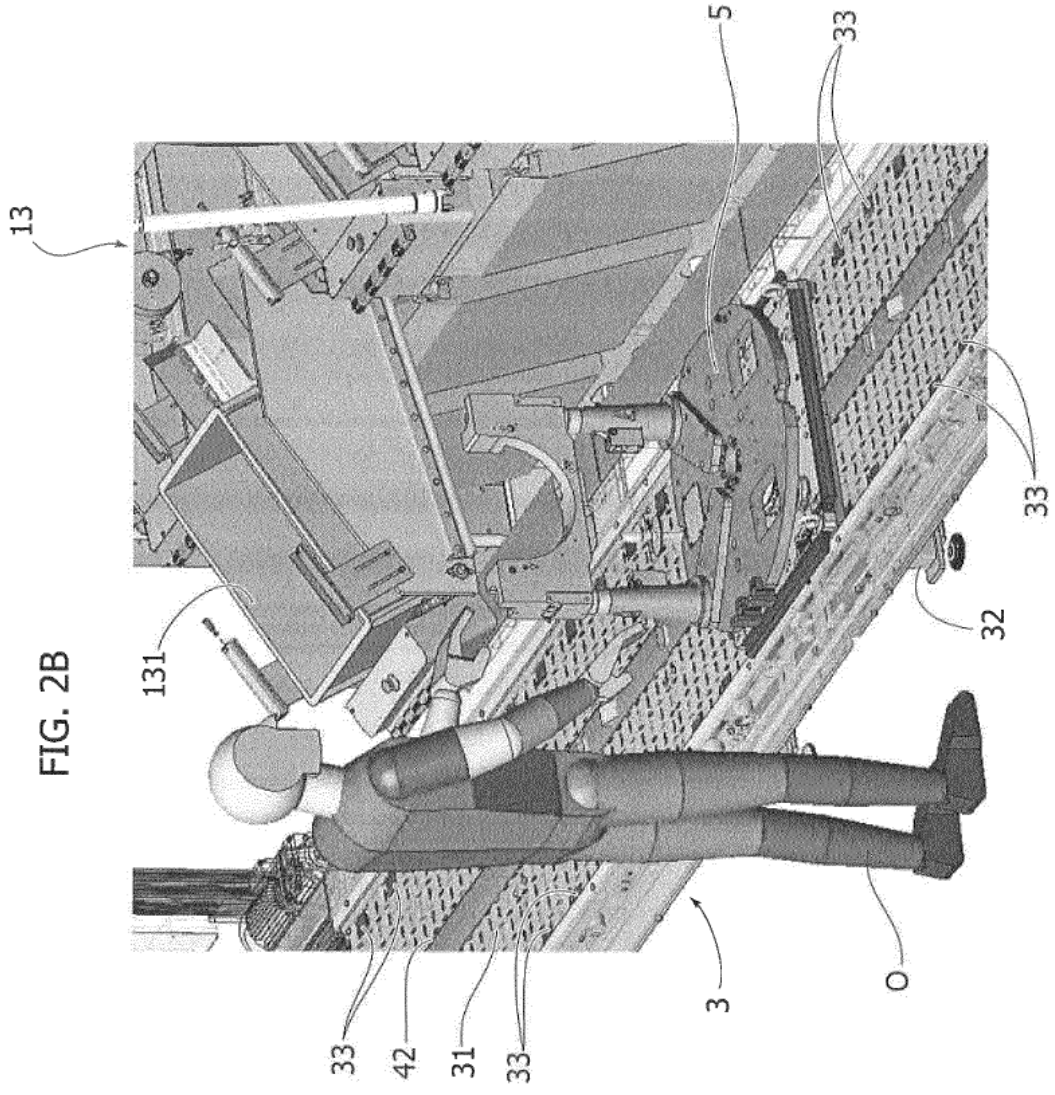
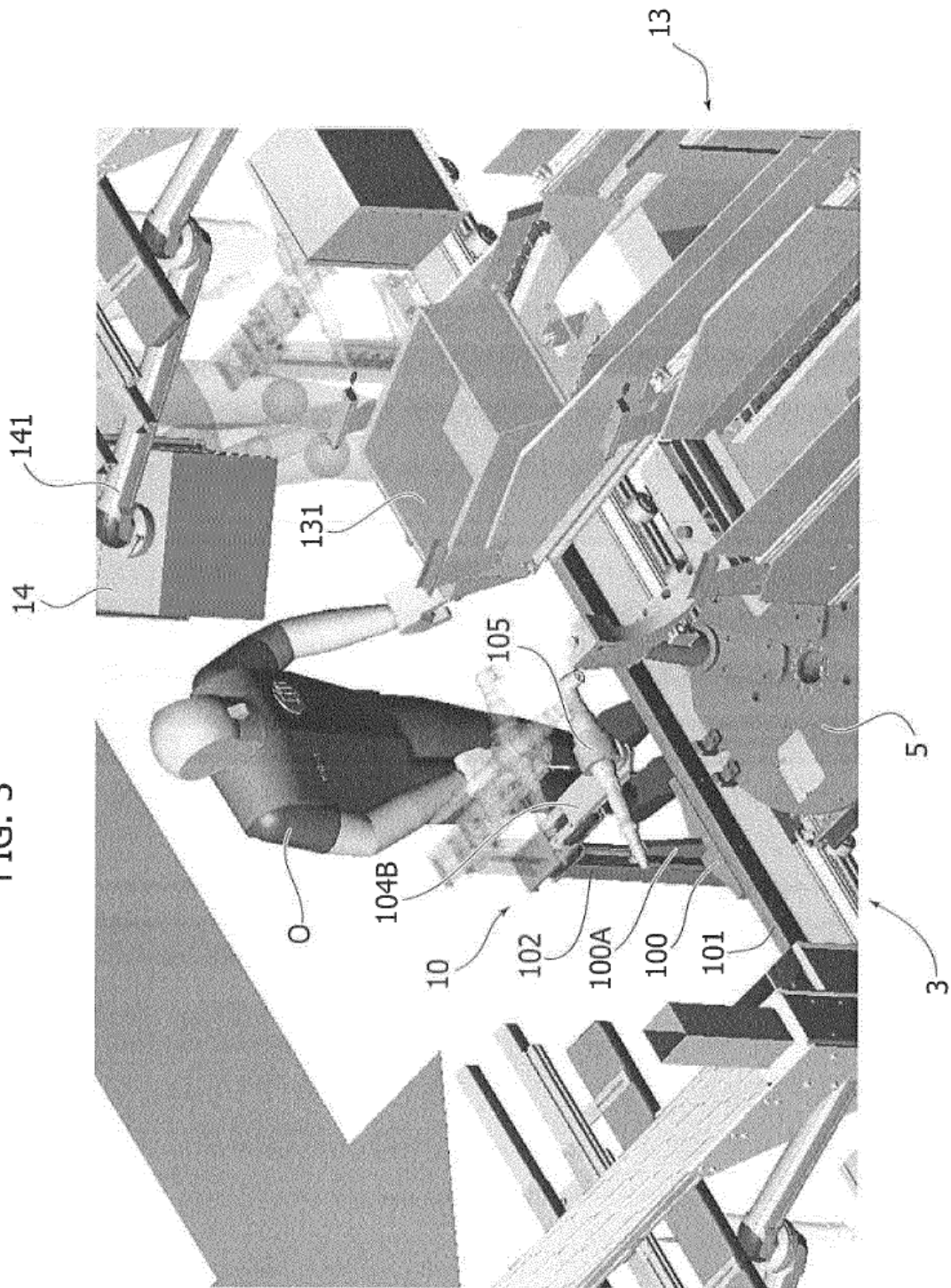


FIG. 3



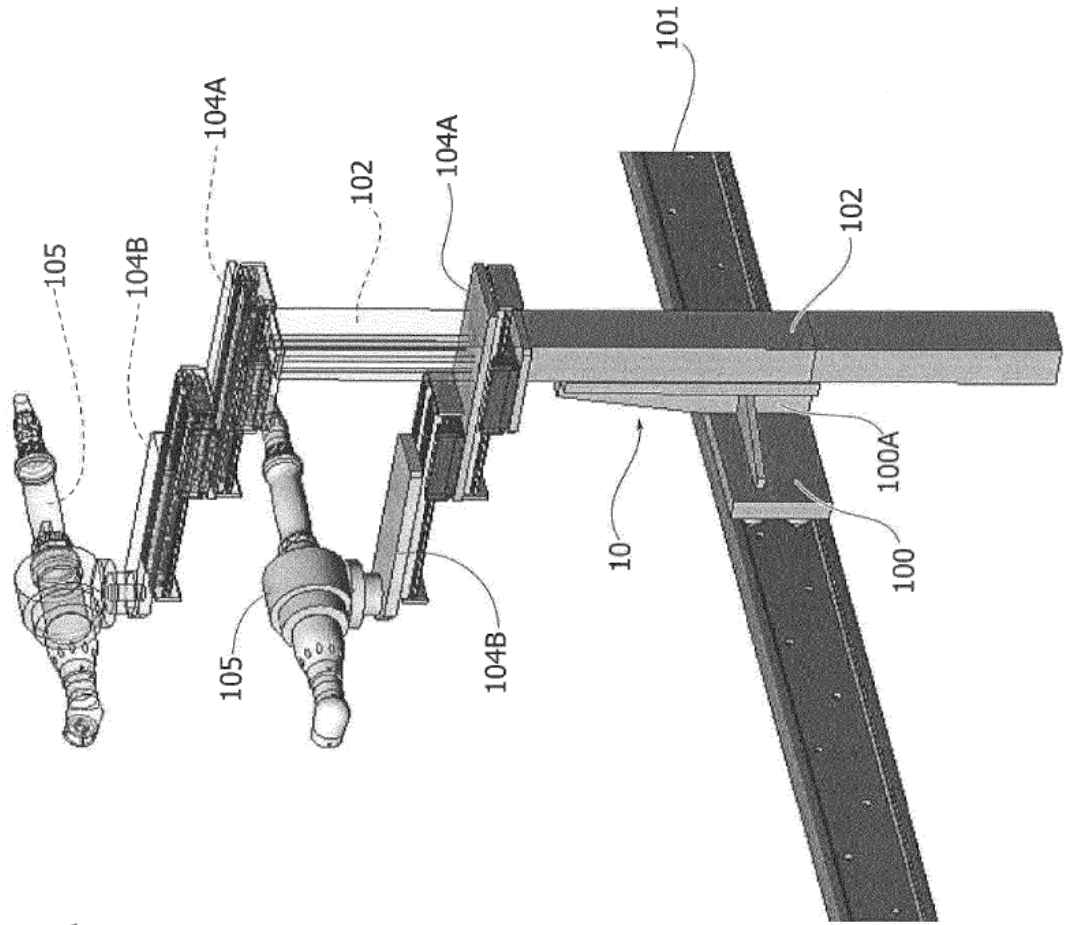


FIG. 4A

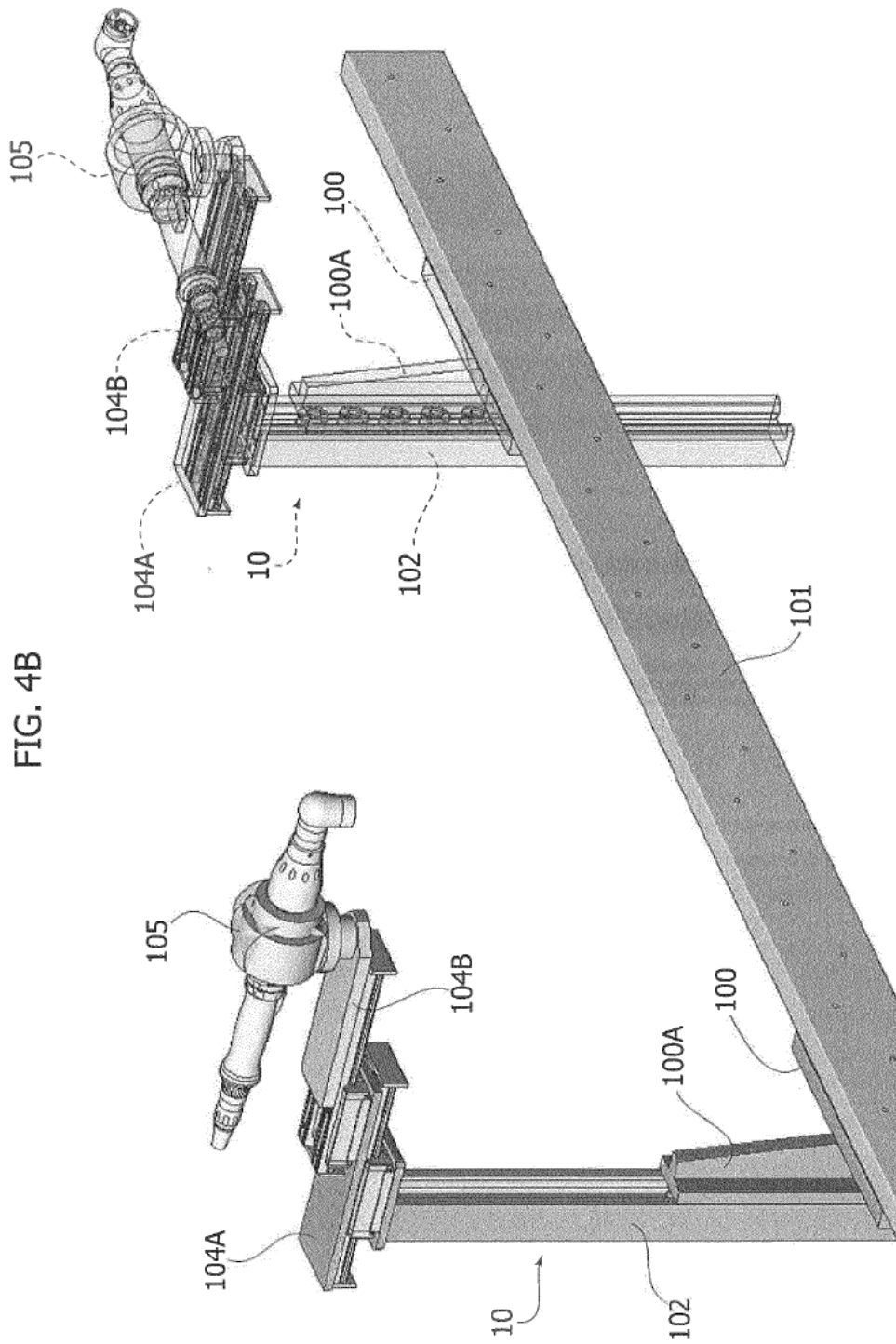


FIG. 4C

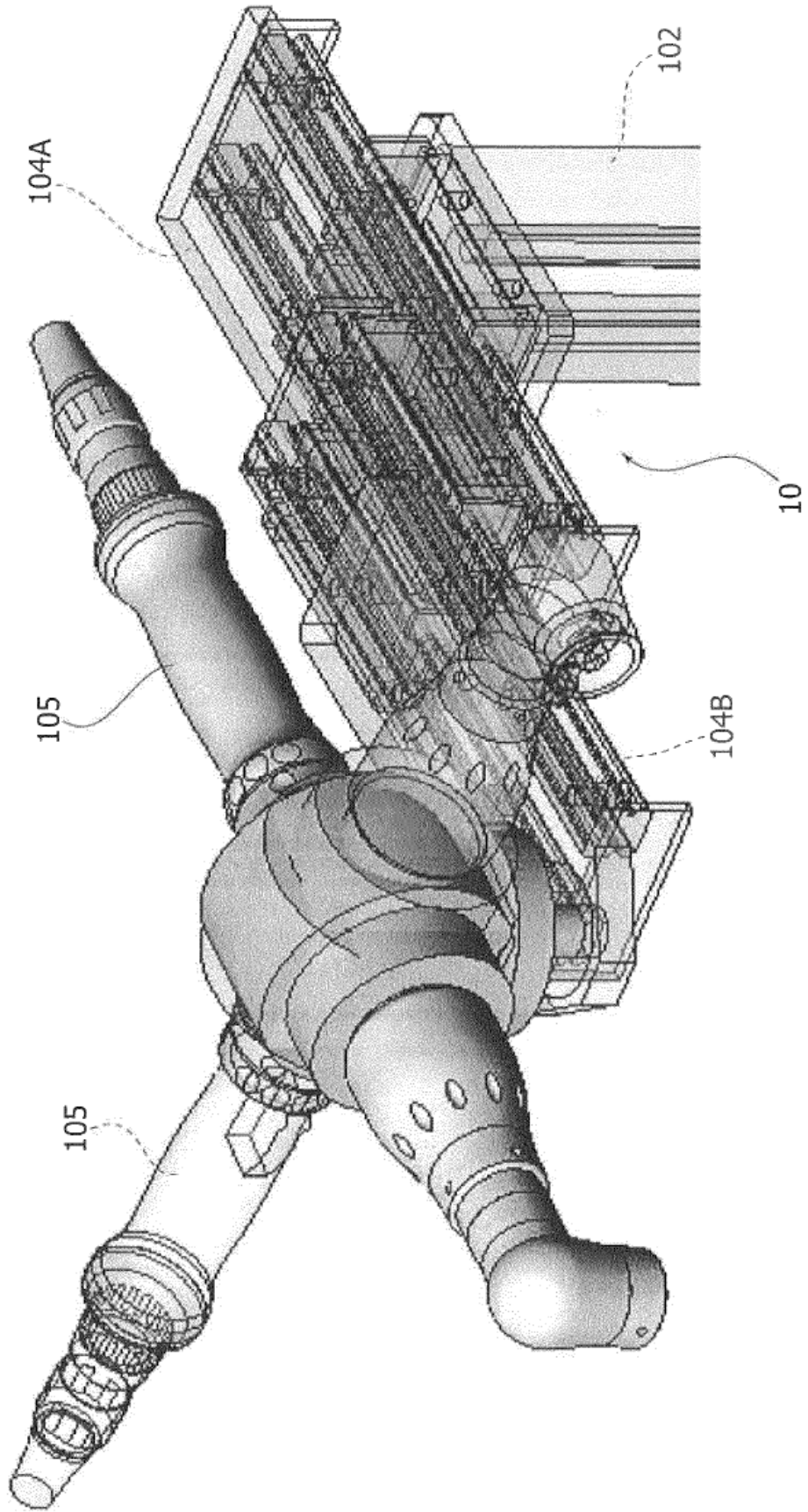


FIG. 5

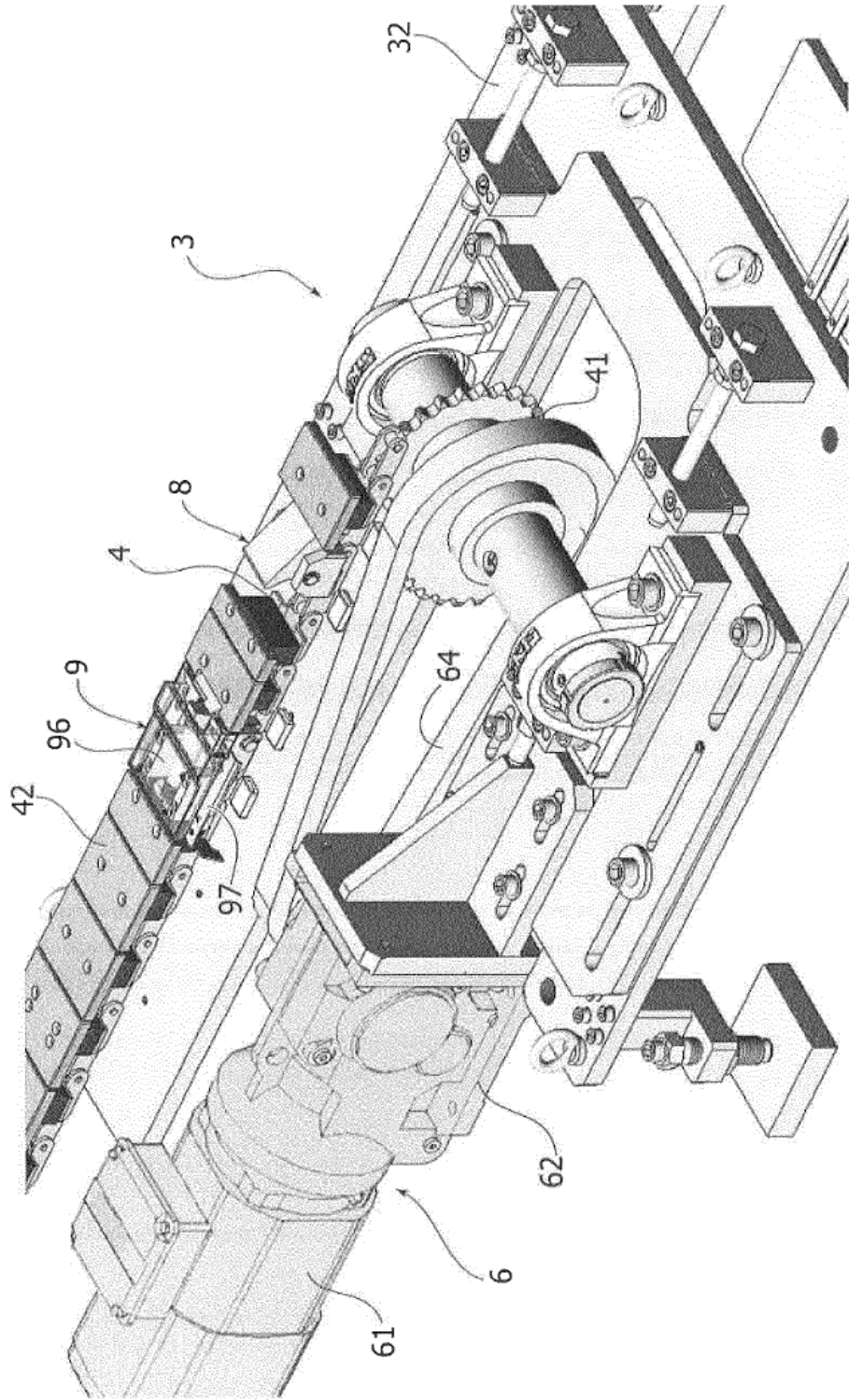


FIG. 6A

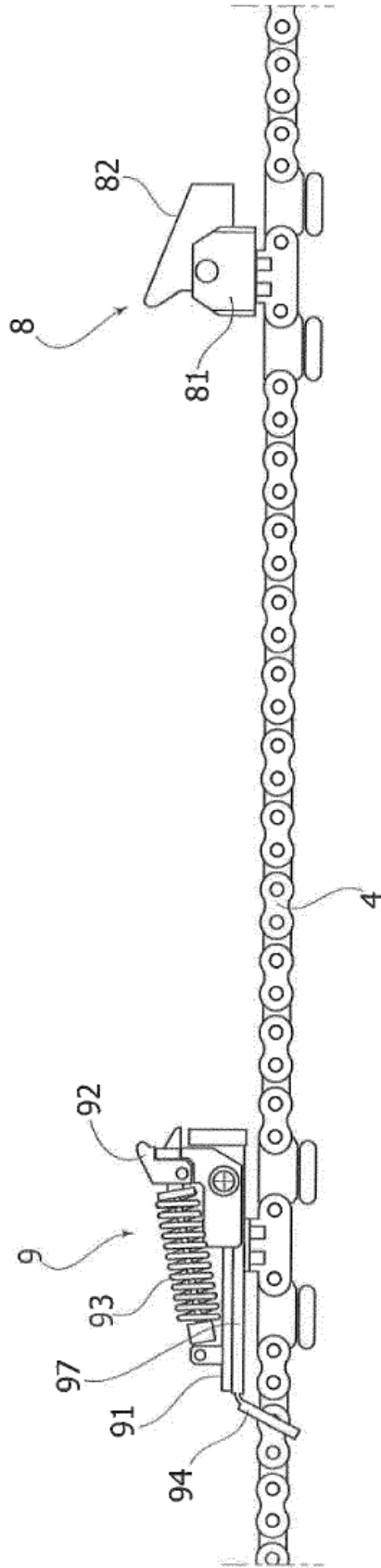


FIG. 6B

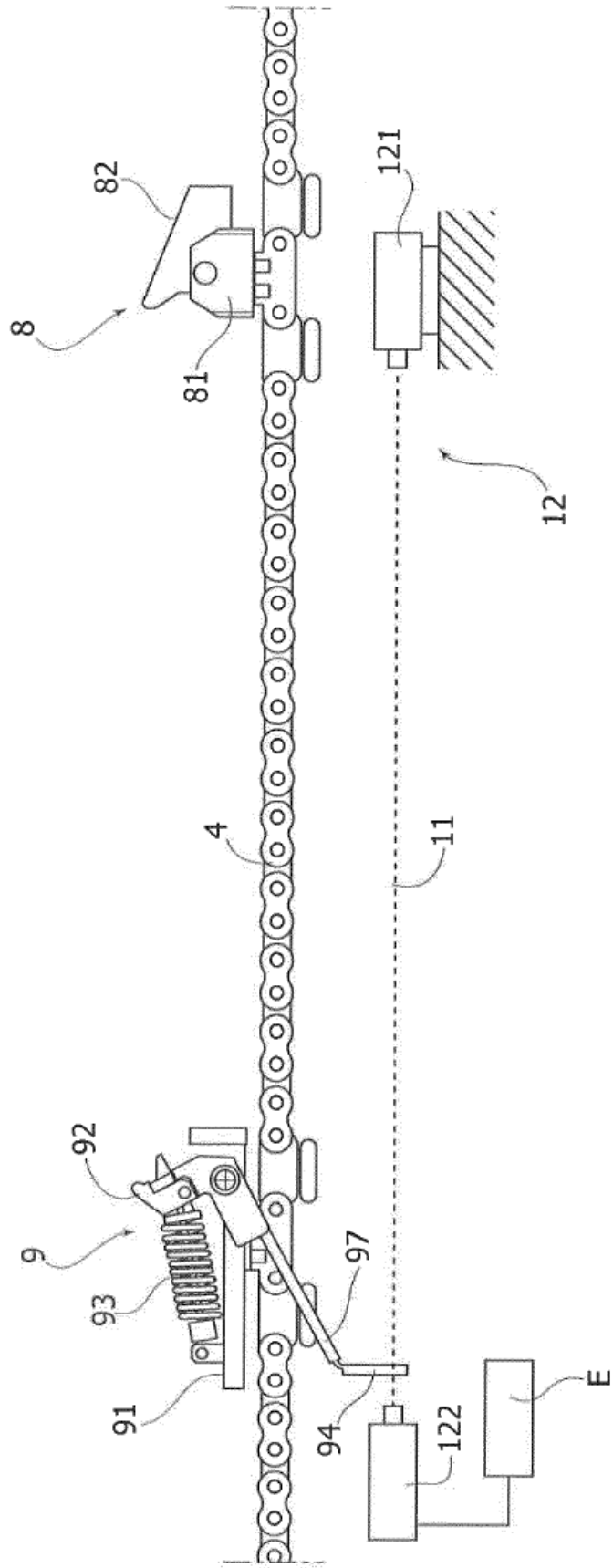


FIG. 6C

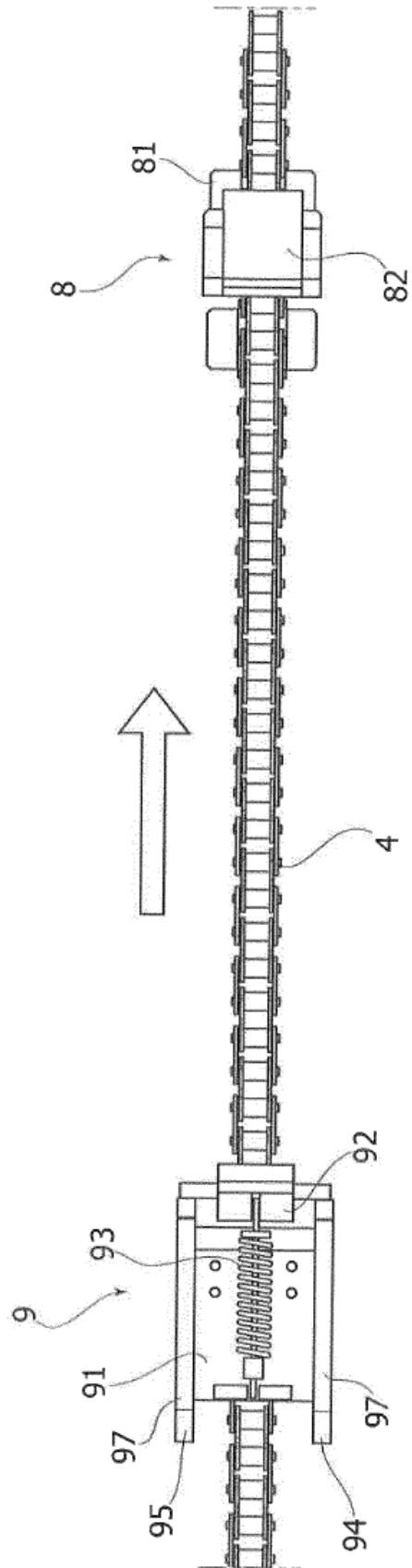


FIG. 7

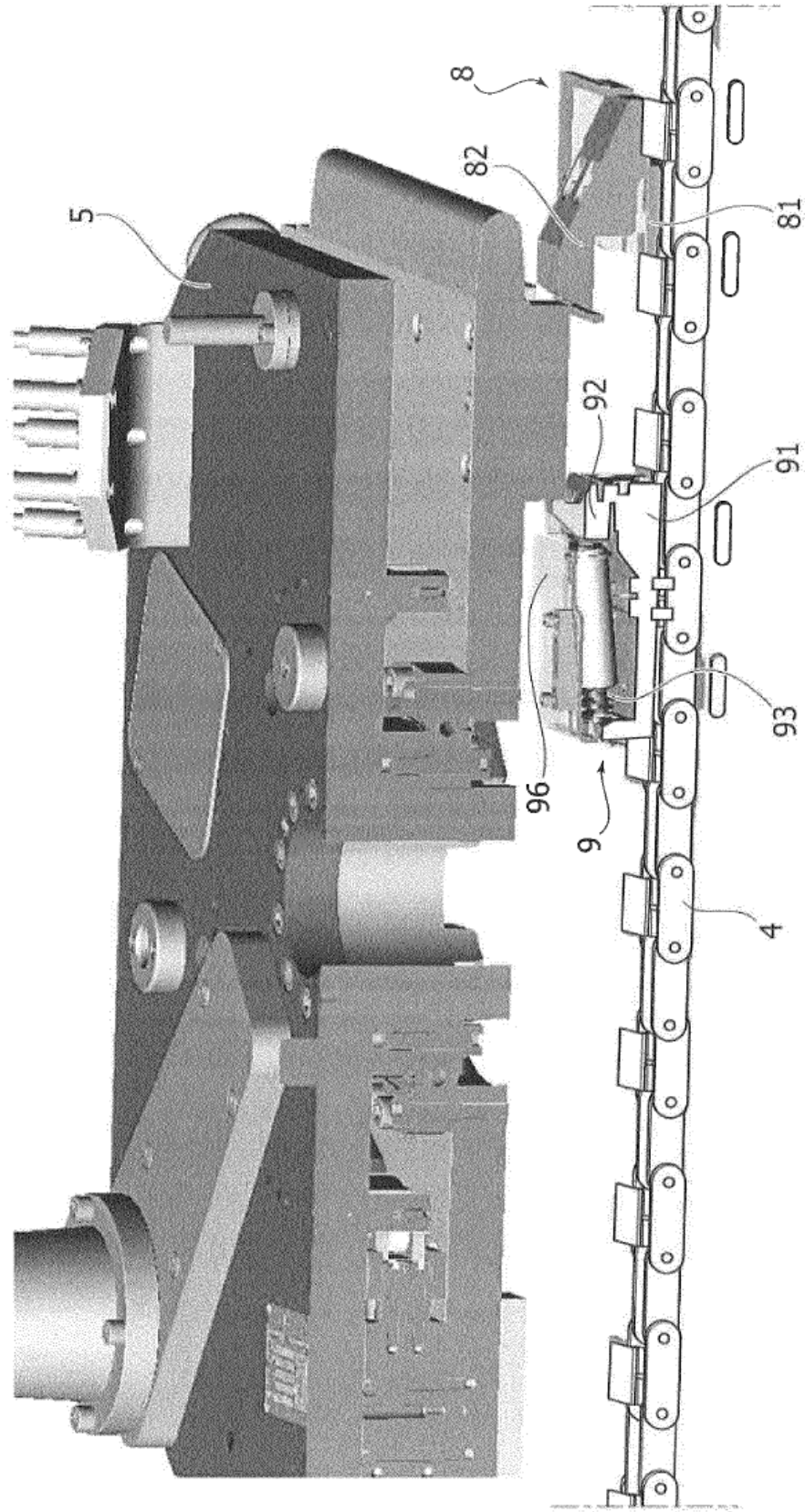


FIG. 8

