



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 522 990**

⑮ Int. Cl.:

B65G 65/00 (2006.01)
B23Q 7/02 (2006.01)
B23Q 7/14 (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑯ Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.07.2012 E 12174884 (2)**

⑰ Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.09.2014 EP 2543615**

④ Título: **Estación para cargar y descargar contenedores de transporte de piezas a procesar**

⑩ Prioridad:

07.07.2011 IT TO20110599

⑮ Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.11.2014

⑬ Titular/es:

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

⑭ Inventor/es:

GUINDANI, GIUSEPPE y
MAGNI, GIANNI

⑮ Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 522 990 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

Estación para cargar y descargar contenedores de transporte de piezas a procesar.

5 La presente invención se refiere a un sistema para cargar y descargar contenedores de transporte de piezas en una planta industrial según el preámbulo de la reivindicación 1.

Un sistema de este tipo se describe, por ejemplo, en la solicitud de patente europea n.º EP0673711A1.

10 También se describe un sistema de este tipo en la solicitud de patente US n.º US2009/0191032A1. En el sistema descrito en dicho documento, los contenedores se desplazan en carros que se enganchan mediante estructuras de anclaje portadas por la torreta y que se mueven, a través de la rotación de la torreta, entre la estación de carga y descarga y la estación de trabajo.

15 El objetivo de la presente invención es proporcionar un sistema que, en comparación con lo descrito en el documento mencionado anteriormente, sea más adecuado para interactuar con líneas de producción automatizadas y robotizadas.

20 Un objetivo adicional de la presente invención es proporcionar un sistema que sea sumamente eficaz y rápido a la hora de realizar cambios entre contenedores.

Otro objetivo es proporcionar un sistema en el que sea posible prever la presencia del operario en las proximidades de la estación de carga y descarga, en condiciones de seguridad total.

25 Uno o más de los objetivos anteriores se consiguen a través de un sistema para cargar y descargar contenedores de transporte de piezas que comprende las características de la reivindicación 1. En diversas formas de realización, el sistema descrito en la presente memoria prevé que la torreta esté configurada para elevar, de manera preferentemente simultánea, el contenedor en la estación de carga y descarga y el contenedor en la estación de trabajo con el fin de cogerlos de las respectivas estaciones y luego llevar a cabo un intercambio de dichos

30 contenedores a través de la rotación de la propia torreta. Por consiguiente, a diferencia de lo que ocurre en la solución según la técnica conocida ilustrada anteriormente, el sistema descrito en la presente memoria puede soltar los contenedores de los medios de transporte con los que se llevan al sistema, permitiendo esto un control completo de dichos contenedores y, por tanto, permitiendo su posicionamiento de una manera precisa, predeterminada y repetible dentro de la estación de trabajo. Como resultará más evidente a partir de lo siguiente, gracias a las 35 características mencionadas anteriormente, el sistema descrito en la presente memoria puede asociarse ventajosamente por consiguiente a un robot manipulador que coge automáticamente las piezas de los contenedores.

40 En diversas formas de realización, en el sistema descrito en la presente memoria la estación de carga y descarga está configurada para recibir uno o más contenedores a la vez en carros, mientras que la estación de trabajo está configurada para recibir, de dicha torreta, uno o más contenedores mencionados anteriormente sin carros, presentando dicha estación de trabajo medios diseñados para constituir una referencia para posicionar dichos contenedores de una manera precisa y predeterminada.

45 Se especifican características ventajosas adicionales de la invención en las reivindicaciones dependientes adjuntas.

A continuación, se describirá la invención, exclusivamente a título de ejemplo no limitativo, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 50
- la figura 1 es una primera vista en perspectiva desde arriba del sistema descrito en la presente memoria;
 - la figura 2 es una vista en planta desde arriba del sistema de la figura 1;
 - la figura 3 es una vista en perspectiva de la estación de carga y descarga del sistema de la figura 1; y
 - 55 - la figura 4 es una vista en perspectiva de la estación de trabajo del sistema de la figura 1.

60 En la siguiente descripción se ilustran diversos detalles específicos que pretenden proporcionar un entendimiento exhaustivo de las formas de realización. Las formas de realización pueden obtenerse sin uno o más detalles específicos, o con otros procedimientos, componentes, materiales, etc. En otros casos no se han descrito en detalle estructuras, materiales u operaciones conocidos de modo que no se vea afectado el entendimiento de los diversos aspectos de la invención.

65 Las referencias utilizadas en la presente memoria se proporcionan meramente por conveniencia y, por tanto, no definen la esfera de protección de las formas de realización.

Haciendo referencia a las figuras, el número de referencia 10 indica un sistema para cargar y descargar

- 5 contenedores de transporte de piezas C en una planta industrial. Los contenedores C están representados de manera esquemática en las figuras sólo en su estructura que soporta las cargas. Sin embargo, debe observarse que en general también están fijados en dicha estructura una pluralidad de bastidores (u otros sistemas similares, diseñados para contener piezas) en los que están ordenadas las piezas que van a llevarse a la línea de procesamiento de la planta. Dichas piezas se ubican, por ejemplo, en un área de almacenamiento, en la que se cargan en los contenedores mencionados anteriormente y desde la que estos últimos se llevan al sistema a través de carros C'.
- 10 El sistema 10 puede utilizarse, por ejemplo, dentro de una planta para la producción de vehículos de motor o si no de componentes para vehículos de motor, para un suministro continuo de piezas a la línea de producción de la planta.
- 15 En diversas formas de realización, el sistema 10 comprende una estación de carga y descarga 2 diseñada para recibir uno o más contenedores a la vez en carros, que proceden del área de almacenamiento, y una estación 3 a la que se llevan dichos contenedores, tal como resultará más evidente a partir de lo siguiente, y en la que las piezas contenidas en los mismos se toman por la línea de producción de planta. En diversas formas de realización preferidas, como en la ilustrada, la estación de carga y descarga y la estación de trabajo están dispuestas en posiciones alejadas a una distancia y de manera que, en una vista en planta, los contenedores dispuestos en dichas estaciones están alineados sustancialmente entre sí.
- 20 20 El sistema 10 comprende una torreta 6 a través de la que es posible cambiar la posición de uno o más contenedores que están ubicados en la estación de trabajo 3 por uno o más contenedores que están ubicados en la estación de carga y descarga 2, en una única rotación de la torreta y sin tener que dejar los contenedores en estaciones intermedias. Por tanto, gracias a la torreta es posible prever una operación del sistema en la que, mientras que un primer contenedor está ubicado en la estación de trabajo, un segundo contenedor lleno, procedente del área de almacenamiento, se lleva a la estación de carga y descarga de modo que, una vez agotadas las piezas en el primer contenedor, los contenedores primero y segundo se intercambian inmediatamente entre sí por medio de la torreta. De esta manera, el contenedor nuevo se pone a disposición de la línea de la planta en un tiempo extremadamente corto, y mientras que la línea coge las piezas desde el mismo, mientras tanto el contenedor vacío, que se ha llevado de vuelta por la torreta a la estación de carga y descarga, se lleva de vuelta al área de almacenamiento para volver a cargarse, y en ésta se coge un contenedor nuevo y se lleva a la estación de carga y descarga.
- 25 30 En diversas formas de realización, como en la ilustrada, la torreta comprende una estructura 8 vertical, montada de manera rotatoria alrededor de un eje vertical en un lecho 12 fijado al suelo y colocado entre la estación de trabajo y la estación de carga y descarga. El intercambio de contenedores mencionado anteriormente se obtiene a través de un movimiento de rotación predeterminado de la torreta, durante el cual ésta lleva consigo los dos contenedores que van a cambiarse. Con este fin, la torreta presenta medios diseñados para elevar, de manera preferentemente simultánea, el contenedor en la estación de carga y descarga y el contenedor en la estación de trabajo para soltarlos y cogerlos de las estaciones en las que están ubicados.
- 35 40 En diversas formas de realización, como en las ilustradas, dichos medios comprenden una primera horquilla o plataforma de elevación 14 y una segunda horquilla o plataforma de elevación 16, que se sitúan en un plano ortogonal al eje de rotación de la torreta y pueden moverse entre una posición descendida y una posición elevada, guiadas a lo largo del eje de rotación de la estructura vertical mediante medios de accionamiento apropiados.
- 45 50 En diversas formas de realización, para facilitar la operación de manejo de los contenedores, dichos elementos de elevación presentan partes retráctiles que, en el caso de activación de la torreta, se extraen e insertan por debajo de los propios contenedores antes de que dichos elementos se lleven a su posición elevada. Dicha partes se dirigen con medios apropiados, por ejemplo medios de tipo neumático.
- 55 60 En diversas formas de realización, como las ilustradas, dichos elementos de elevación son transportados por un único cuerpo 18 de elevación, que envuelve la estructura 8 vertical y puede guiarse de manera deslizante a lo largo de la misma. Los elementos de elevación 14 y 16 se posicionan uno con respecto al otro para estar simultáneamente uno en la estación de trabajo y el otro en la estación de carga y descarga, y viceversa, y por tanto poder enganchar al mismo tiempo los contenedores dispuestos en las mismas. En el caso de la realización ilustrada, en la que la estación de carga y descarga y la estación de trabajo ocupan posiciones opuestas con respecto a la torreta, los dos elementos de elevación están dispuestos en posiciones diametralmente opuestas de la torreta. Es evidente que en el caso en el que se prevé que la torreta cambie dos o más contenedores en la estación de carga y descarga por dos o más contenedores en la estación de trabajo, los elementos de elevación, para dicho fin, estarán dispuestos previamente para enganchar simultáneamente dos o más contenedores a la vez en ambas estaciones. En diversas formas de realización, dichos elementos pueden prever, por ejemplo, una primera batería de horquillas de elevación y una segunda batería de horquillas de elevación, comprendiendo cada una un conjunto de horquillas que están dispuestas una al lado de otra y estando diseñada cada una para elevar, en una u otra de las dos estaciones del sistema, un número correspondiente de contenedores colocados uno al lado del otro.
- 65 65 En diversas formas de realización, como en la ilustrada, los medios diseñados para dirigir el movimiento vertical de

los elementos de elevación son transportados preferentemente por la propia estructura vertical. Dichos medios pueden obtenerse en cualquier configuración conocida para un experto en la materia. En diversas formas de realización preferidas, como en la ilustrada, un motor rotatorio M está fijado sobre la estructura vertical y dirige un árbol colocado de manera rotatoria dentro de dicha estructura, que presenta una parte de rosca externa que engancha una parte de rosca interna fija con respecto al cuerpo de elevación.

En cambio, en formas de realización alternativas, los dos elementos de elevación de la torreta son transportados por dos cuerpos de elevación distintos, que pueden dirigirse por los mismos medios de accionamiento o si no por medios de accionamiento distintos.

En diversas formas de realización preferidas, como en la ilustrada, los medios (no ilustrados) diseñados para dirigir la rotación de la torreta son transportados por la propia estructura vertical. Dichos medios pueden obtenerse en cualquier configuración conocida para el experto en la materia. En diversas formas de realización preferidas, dichos medios comprenden un motor rotatorio montado dentro de la estructura vertical, que pone en rotación una serie de engranajes, actuando el último de ellos sobre un engranaje de anillo fijado al lecho. En formas de realización alternativas, el motor y la serie de engranajes mencionados anteriormente son transportados, en cambio, por el lecho y dirigen un engranaje conectado rígidamente a la estructura vertical.

En diversas formas de realización alternativas, en lugar de las horquillas de elevación, la torreta puede prever brazos articulados diseñados para enganchar y elevar los contenedores.

En vista de lo anterior, debe observarse que, en comparación con las soluciones de la técnica conocida, la torreta ilustrada anteriormente permite cambios más rápidos de los contenedores y un posicionamiento más preciso de los mismos. Esto se obtiene principalmente gracias al hecho de que la torreta descrita en la presente memoria maneja los contenedores directamente, elevándolos y soltándolos de los carros con los que se han transportado los contenedores hasta el sistema, en lugar de dejarlos en dichos carros, como ocurre en cambio en los sistemas convencionales. Gracias a las características mencionadas anteriormente, el sistema descrito en la presente memoria puede asociarse ventajosamente por consiguiente a un robot manipulador que coge automáticamente las piezas de los contenedores y que, para dicho fin, puede programarse basándose en la posición predeterminada en la que los contenedores están ubicados en la estación de trabajo. En cambio, esto no es posible con los sistemas convencionales puesto que en dichos sistemas el posicionamiento de los contenedores no se obtiene de una manera suficientemente controlada para garantizar que éstos siempre estén dispuestos en la misma posición predeterminada.

Según la invención, la estación de trabajo comprende unos medios fijados al suelo, diseñados para recibir el contenedor o contenedores que se sueltan por la torreta en la estación de trabajo. En diversas formas de realización, como en la ilustrada, dichos medios están diseñados para proporcionar un conjunto de referencias para posicionar el contenedor o contenedores de una manera precisa y predeterminada. Específicamente, dichos medios comprenden superficies de guiado, inclinadas con respecto a una dirección vertical, que están diseñadas para enganchar cada contenedor y orientarlo en la posición correcta mientras que se hace que este último caiga hacia abajo por la torreta. En diversas formas de realización, como en la ilustrada (véase la figura 4), la estación de trabajo comprende un panel 22 diseñado para definir en la parte superior una superficie de apoyo para el contenedor. Dicho panel presenta placas de referencia 24 en dicha superficie de apoyo, presentando, cada una, una pared vertical 24' y, sobre dicha pared, una pared de guiado 24" inclinada con respecto a la vertical. Dichas placas están dispuestas una respecto a otra de tal manera que sus respectivas paredes verticales estén diseñadas para contener los cuatro lados del contenedor, sustancialmente sin que esto permita ninguna posibilidad de moverse, y sus paredes inclinadas respectivas están diseñadas, en cambio, para guiar el contenedor entre dichas paredes verticales mientras que se hace que dicho contenedor caiga hacia la superficie de apoyo. Es evidente que en el caso en el que varios contenedores se sueltan por la torreta en la estación de carga y descarga al mismo tiempo, el panel 22 debe presentar varias placas 24 y una disposición de las mismas de manera adecuada para recibir y posicionar varios contenedores correspondientes al mismo tiempo de una manera precisa y predeterminada.

La estructura del panel no se describe con más detalle porque podría obtenerse, con respecto a sus características particulares, de cualquier manera conocida para el experto en la materia. En general, el panel debe presentar evidentemente en cualquier caso una configuración tal como para permitir que los elementos de elevación descritos anteriormente funcionen de las maneras mencionadas anteriormente, sin que se produzca ningún impacto entre los elementos y el propio panel. El mismo razonamiento también se aplica a los carros con los que los contenedores se llevan a la estación de carga y descarga 2.

En formas de realización alternativas, en lugar del panel mencionado anteriormente, en cualquier caso es posible prever incluso sólo una superficie de apoyo sencilla.

En diversas formas de realización, como en la ilustrada (véase la figura 3), la estación de carga y descarga 2 presenta, en cambio, medios para recibir y guiar hasta la torreta el carro con el que los contenedores se llevan al sistema. Haciendo referencia a las figuras, en diversas formas de realización, como en las ilustradas, dichos medios comprenden un banco de rodillos 26 que pueden rotar libremente que están montados en unos soportes anclados al

5 suelo y están dispuestos en dos filas sustancialmente paralelas y opuestas 26'. En diversas formas de realización, como en las ilustradas, dicho banco de rodillos comprende, delante de las dos filas paralelas 26', dos filas adicionales que divergen una respecto a otra 26", diseñadas para crear una especie de guía para la inserción del carro entre las dos filas paralelas. En diversas formas de realización, la estación 2 presenta medios del mismo tipo que el descrito anteriormente pero diseñado para recibir varios carros a la vez.

A continuación en la presente memoria se ilustra un ejemplo de funcionamiento del sistema descrito en la presente memoria.

10 10 Tal como ya se mencionó previamente, un modo de funcionamiento preferido del sistema prevé que un contenedor lleno se porte a la estación de carga y descarga, en una posición correspondiente a la torreta, cuando un contenedor ya esté enganchado en la estación de trabajo. Una vez terminadas las piezas en dicho contenedor, suben los dos elementos 14, 16 de la torreta y cogen uno, el contenedor vacío, que está ubicado en la estación de trabajo, y el otro, el contenedor lleno, que está ubicado en la estación de carga y descarga. Los dos contenedores se llevan a una posición elevada mediante lo cual la torreta es libre de rotar sin que impacten contra los elementos del sistema que rodean la torreta. En particular, se eleva el contenedor en la estación de trabajo para colocarse sobre las placas de referencia 24 del panel. En este momento, se hace rotar la torreta, en el ejemplo de las figuras, 180°, para llevar el contenedor lleno a una posición correspondiente a la estación de trabajo y el contenedor vacío a una posición correspondiente a la estación de carga y descarga. Entonces, los dos contenedores se hacen descender y se sueltan, el lleno en los medios de recepción de la estación de trabajo y el vacío en el carro C', que está ubicado en la estación de carga y descarga y a través del cual el contenedor lleno se había llevado allí previamente. Entonces la

15 20 25 línea de la planta puede reanudar la acción de coger las piezas del contenedor nuevo, mientras que, entretanto, el contenedor vacío se lleva al área de almacenamiento y aquí se coge otro contenedor y se lleva a la estación de carga y descarga.

25 30 35 40 En diversas formas de realización, como en la ilustrada, la estación de carga y descarga está delimitada lateralmente, en la dirección transversal a la dirección de entrada de los carros, mediante un primer módulo de separación 32 y un segundo módulo de separación 34, ambos compuestos, por ejemplo, por un panel protector o parrilla, y en la parte frontal, en el límite con la estación de trabajo, mediante un tercer módulo de separación 36 similar a los otros dos módulos, que se coloca entre la estación de trabajo y la estación de carga y descarga y une los dos módulos laterales 32 y 34. Dichos módulos de separación permiten la separación de la estación de carga y descarga del resto de la planta para identificar un área dentro de la cual el operario puede moverse con total seguridad. En diversas formas de realización, como en la ilustrada, el tercer módulo de separación 36 se porta por la propia torreta para que pueda rotar con la misma. En particular, dicho módulo se coloca en un plano vertical que contiene el eje de rotación de la torreta de modo que, siempre que la torreta realice un cambio de contenedores girando 180°, girará sobre sí misma sin cambiar su posición entre los dos módulos 32 y 34.

45 50 Finalmente, en diversas formas de realización, como en las ilustradas, en el área de la estación de carga y descarga 2 está previsto un sistema de seguridad que interviene bloqueando la máquina a tiempo en el caso en el que un operario intenta entrar en el área protegida durante cualquiera de los movimientos de la máquina. En la realización ilustrada dicho sistema de seguridad está constituido por una barrera 42 optoelectrónica vertical y por uno o más escáneres 43 de láser, que interaccionan con el sistema de seguridad de la planta.

50 Naturalmente, sin perjuicio del principio de la invención, pueden variar los detalles de construcción y las formas de realización, incluso significativamente, con respecto a lo que se ha ilustrado en la presente memoria exclusivamente a modo de ejemplo no limitativo, sin apartarse de ese modo del alcance de la invención, tal como se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Sistema (10) para cargar y descargar unos contenedores de transporte de piezas (C) en una planta industrial, que comprende:

- 5 - una estación de carga y descarga (2) configurada para recibir un carro (C') que porta uno o más contenedores (C);
- 10 - una estación de trabajo (3) a la que se llevan los contenedores cargados (C) y en la que las piezas se toman de dicho uno o más contenedores (C);
- 15 - una torreta (6), que puede girar alrededor de un eje vertical y está diseñada para intercambiar entre sí dicho uno o más contenedores (C) en dicha estación de trabajo (3) y dicho uno o más contenedores (C) en dicha estación de carga y descarga (2), a través de un movimiento de rotación predeterminado de dicha torreta (6),

15 estando dicho sistema (10) caracterizado por que dicha estación de trabajo (3) comprende unos medios (22, 24) fijados al suelo diseñados para recibir, de dicha torreta (6), dicho uno o más contenedores (C) sin carro (C'), estando dichos medios de recepción (22, 24) diseñados para constituir una referencia para posicionar dicho uno o más contenedores (C) de una manera precisa y predeterminada, y por que dicha torreta (6) comprende unos medios para elevar dicho uno o más contenedores (C) desde dicho carro (C') en dicha estación de carga y descarga (2) y dicho uno o más contenedores (C) desde dichos medios de recepción (22, 24) en dicha estación de trabajo (3) con el fin de cogerlos de dichas estaciones (2, 3) y llevar a cabo dicho intercambio de contenedores (C).

25 2. Sistema (10) según la reivindicación 1, en el que dicha torreta (6) comprende una primera horquilla o plataforma de elevación (14) y una segunda horquilla o plataforma de elevación (16) que se sitúan en un plano ortogonal al eje de rotación de la torreta (6) y pueden moverse entre una posición descendida y una posición elevada, guiadas a lo largo del eje de rotación de la torreta (6) mediante medios de accionamiento.

30 3. Sistema (10) según la reivindicación 2, en el que dicha primera y segunda horquillas o plataformas de elevación (14, 16) son transportadas por un único cuerpo (18) de elevación que envuelve la estructura vertical de dicha torreta (6) y es guiado de manera deslizante a lo largo de la misma, y en el que dicha primera y segunda horquillas o plataformas de elevación (14, 16) están dispuestas una respecto a otra para estar simultáneamente una en la estación de trabajo (3) y la otra en la estación de carga y descarga (2), y viceversa.

35 4. Sistema (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la estación de carga y descarga (2) y la estación de trabajo (3) ocupan posiciones opuestas con respecto a la torreta (6).

40 5. Sistema (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos medios de recepción (22, 24) comprenden unas superficies de guiado (24''), inclinadas con respecto a una dirección vertical, que están diseñadas para enganchar el contenedor (C) y orientarlo en la posición correcta, mientras se hace que el contenedor (C) caiga hacia abajo por la torreta (6).

45 6. Sistema (10) según la reivindicación 5, en el que dichos medios de recepción (22, 24) comprenden un panel (22) diseñado para definir una superficie de apoyo para el contenedor (C) y que comprende, en dicha superficie de apoyo, unas placas de referencia (24), presentando, cada una, una pared vertical (24') y, sobre dicha pared vertical (24'), una pared de guiado (24'') inclinada con respecto a la vertical, estando dichas placas (24) dispuestas una respecto a otra de tal manera que sus respectivas paredes verticales (24') están diseñadas para contener los lados del contenedor (C), sustancialmente sin que esto permita ninguna posibilidad de moverse, y en cambio sus respectivas paredes inclinadas (24'') están diseñadas para guiar el contenedor (C) entre dichas paredes verticales (24'), mientras se hace que el contenedor (C) caiga hacia abajo hacia la superficie de apoyo.

50 7. Sistema (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la estación de carga y descarga (2) presenta medios (26', 26'') para recibir y guiar dicho carro (C') hasta la torreta (6).

55 8. Sistema (10) según la reivindicación 7, en el que dichos medios de recepción y guiado (26', 26'') comprenden un banco de rodillos (26) que pueden rotar libremente, que están montados en unos soportes fijados al suelo y están dispuestos en dos filas sustancialmente paralelas y opuestas (26'), diseñados para guiar el carro (C') durante la aproximación a la torreta (6), y dos filas que divergen una respecto a otra (26''), colocadas delante de dichas filas paralelas (26') y diseñadas para crear una especie de guía para la inserción del carro (C') entre las dos filas paralelas (26').

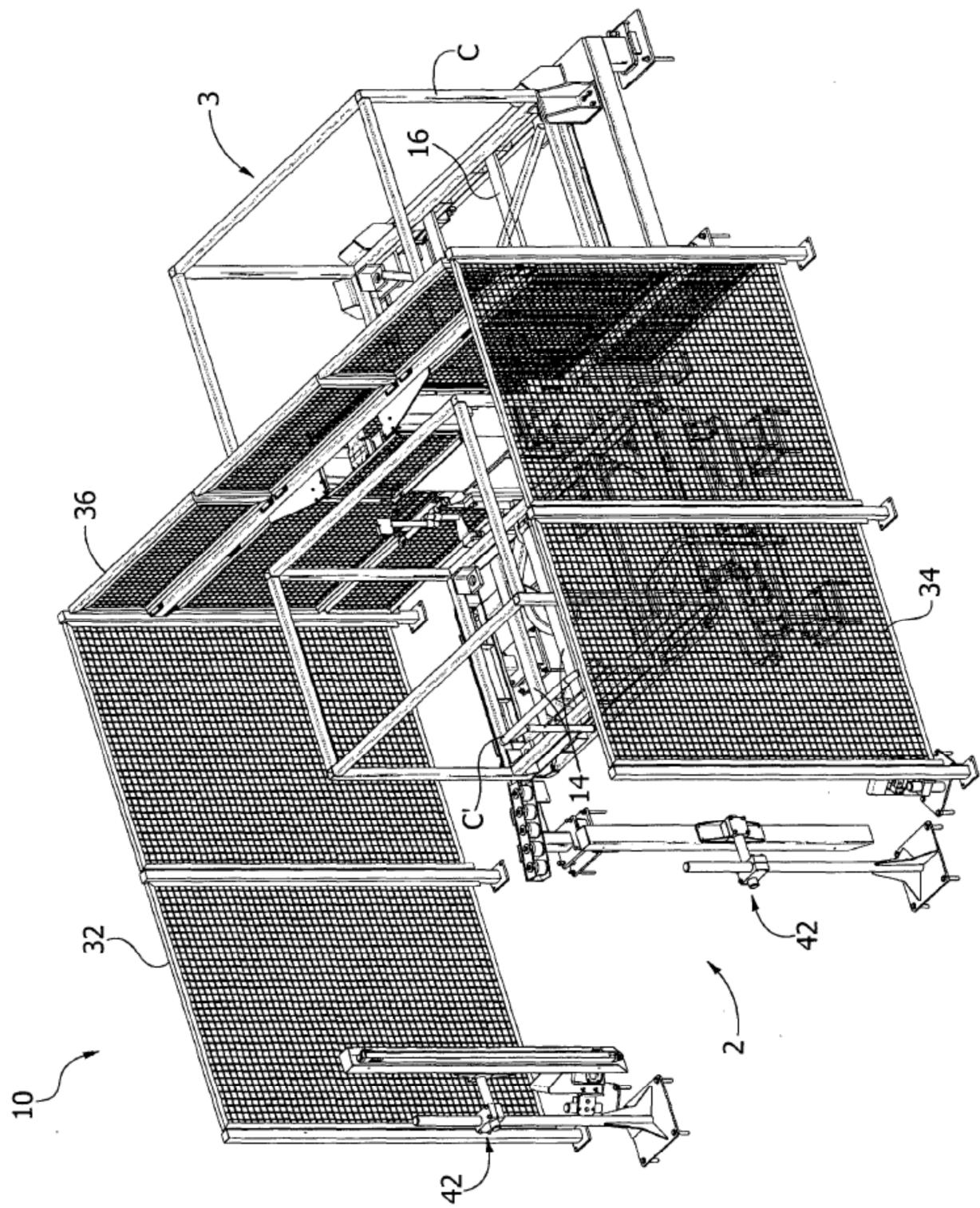


FIG. 2

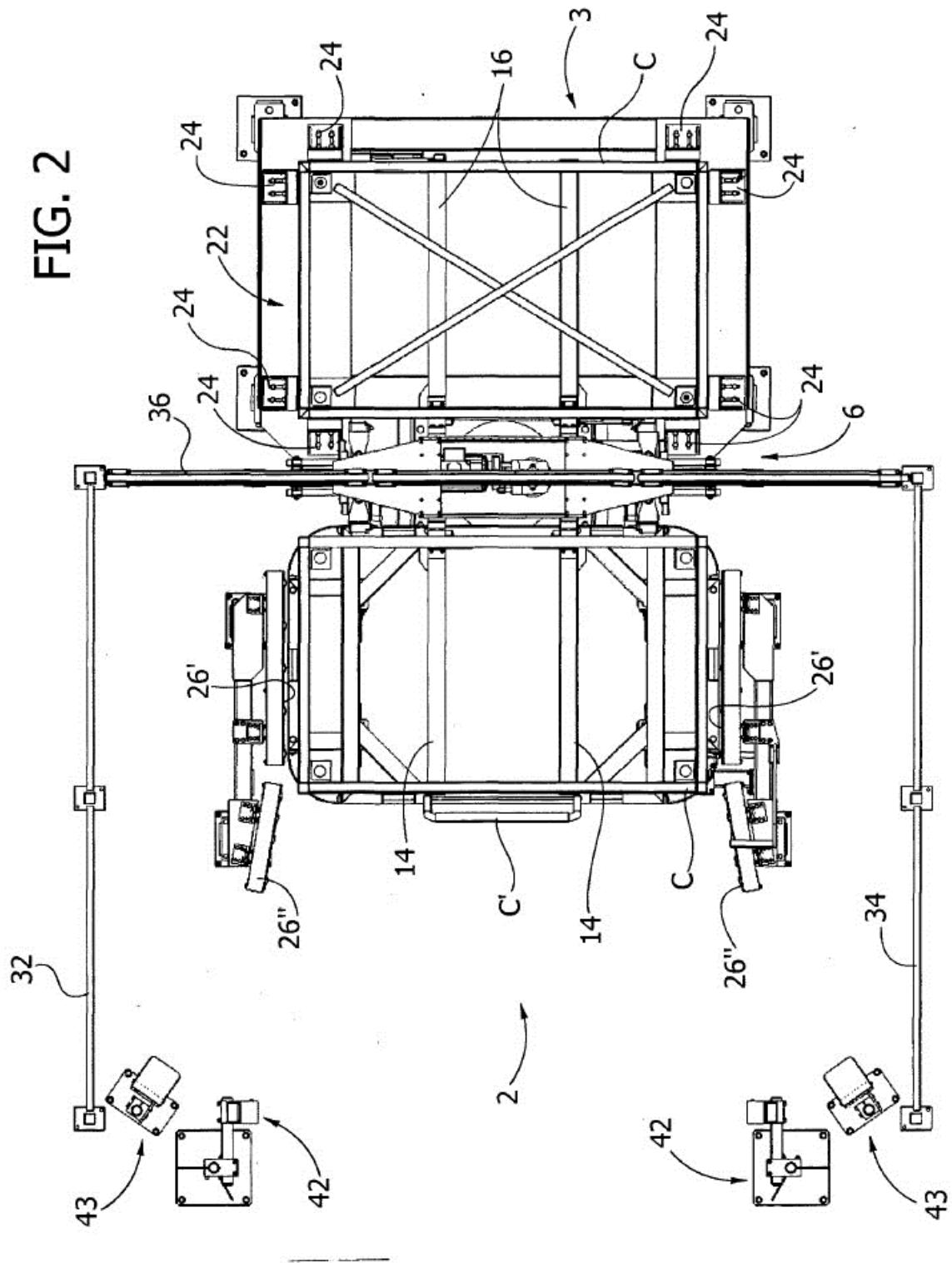


FIG. 3

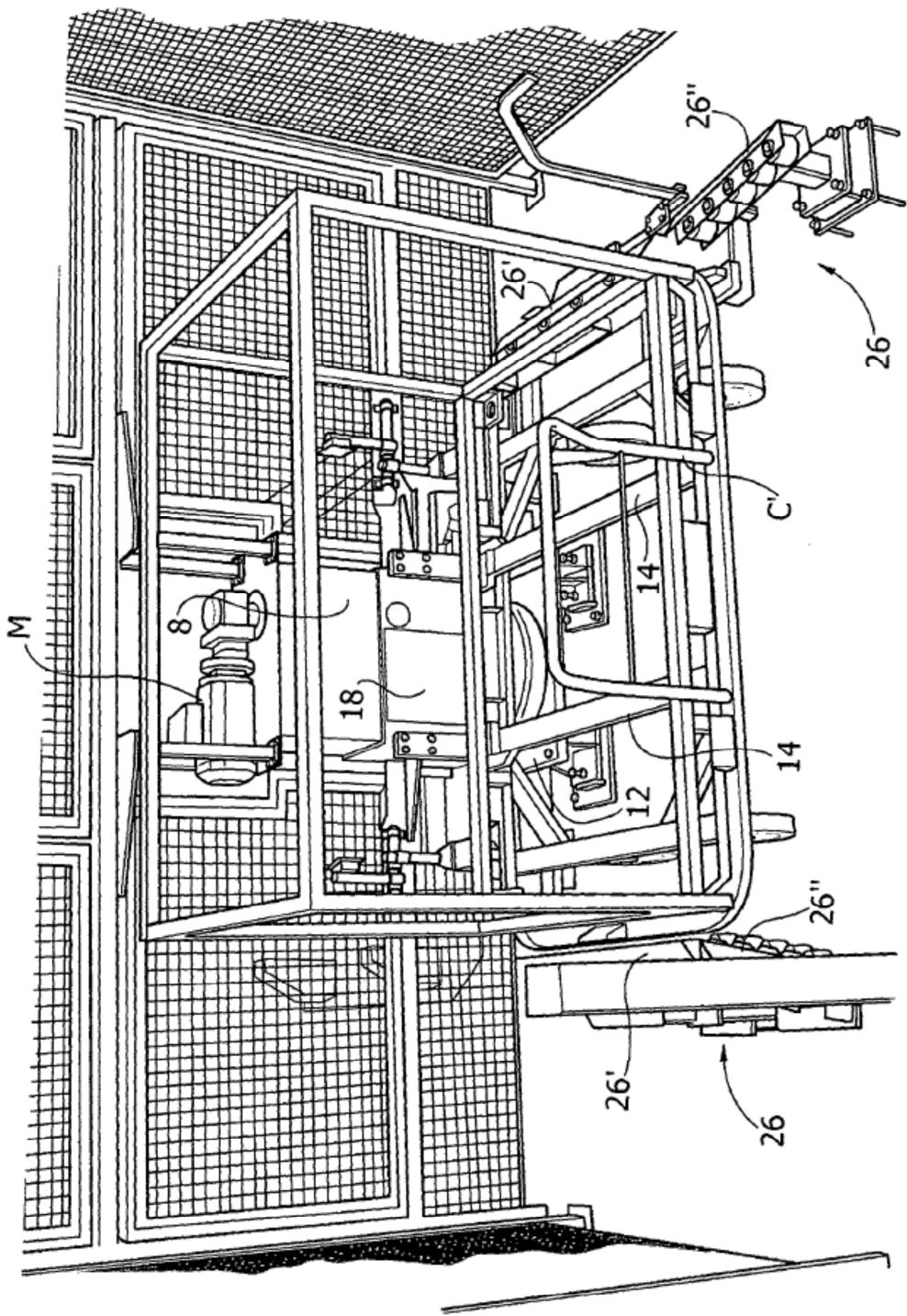


FIG. 4

